

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA PRIMJENA AGILNIH METODA U RA-  
ZVOJU SOFTVERA KOD IT TVRTKI S OBZI-  
ROM NA GLOBALNE TRENDOVE**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Daniela Garbin Praničević**

**Student:**

**Drago Šimunović**

**Broj indeksa: 2141850**

**Split, svibanj, 2017.**

## Sadržaj:

1.	Uvod .....	1
1.1.	Problem istraživanja .....	1
1.2.	Predmet istraživanja .....	2
1.3.	Istraživačke hipoteze .....	3
1.4.	Ciljevi istraživanja .....	5
1.5.	Metode istraživanja.....	5
1.6.	Doprinos istraživanja .....	7
1.7.	Sadržaj diplomskog rada .....	8
2	Agilne metode u razvoju softvera i njihova usporedba sa tradicionalnim metodama u razvoju softvera .....	9
2.1	Životni ciklus razvoja softvera .....	9
2.1.1.	Faza analize zahtjeva i planiranje.....	10
2.1.2.	Faza definicije zahtjeva .....	11
2.1.3.	Faza dizajna arhitekture proizvoda.....	11
2.1.4.	Faza implementacije ili razvoja proizvoda.....	11
2.1.5.	Faza testiranja proizvoda.....	11
2.1.6.	Faza operacije na tržištu i održavanja .....	12
2.2.	Modeli za razvoj softvera .....	12
2.2.1.	Tradicionalni modeli za razvoj softvera .....	12
2.2.1.1.	Vodopadni model .....	13
2.2.1.2.	Model unificiranog procesa .....	13
2.2.1.3.	Spiralni model .....	15
2.2.2.	Karakteristike tradicionalnih modela .....	15
2.2.3.	Agilni modeli u razvoju softvera.....	16
2.2.3.1.	Ekstremno programiranje (XP).....	17

2.2.3.2.	Scrum model .....	19
2.2.3.3.	Razvoj pokretan funkcionalnostima.....	20
2.2.3.4.	Razvojna metoda za dinamični sustav .....	21
2.2.4.	Usporedba agilnih metoda u razvoju softvera .....	22
2.2.5.	Karakteristike agilnih metoda .....	23
2.2.6.	Usporedba agilnih i tradicionalnih metoda .....	25
3.	Globalni trendovi u primjeni agilni metoda u razvoju softvera .....	26
3.1.	Izvor statističkih podataka .....	27
3.2.	Pregled globalnih trendova u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera.....	29
3.2.1.	Općeniti podaci o ispitanicima .....	29
3.2.2.	Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera.....	31
3.2.3.	Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera .....	32
3.2.4.	Primjena agilnih metoda u razvoju softvera u praksi .....	34
3.2.5.	Korištenje pokazatelja uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta	36
4.	Usporedba globalnih trendova s trendovima u RH .....	37
4.1.	Obrada podataka prikupljenih anketnim upitnikom .....	37
4.2.	Usporedba globalnih trendova u agilnim metodama s podacima prikupljenim anketnim upitnikom.....	39
4.2.1.	Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera.....	42
4.2.2.	Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera .....	44
4.2.3.	Primjena agilnih metoda u praksi.....	49
4.2.4.	Korištenje pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta .....	51
5.	Zaključak .....	54
6.	Popis slika i tablica.....	57
6.1.	Popis slika.....	57
6.2.	Popis tablica.....	57

7.	Literatura .....	58
8.	Prilog: anketni upitnik .....	60
9.	Sažetak.....	65
10.	Abstract .....	66

# 1. Uvod

## 1.1. Problem istraživanja

Ovaj rad bavi se ulogom i značajem praćenja primjene agilnih metoda u razvoju softvera u IT tvrtkama na području Republike Hrvatske u odnosu na globalne trendove u primjeni agilnih metoda.

Agilni razvoj softvera odnosi se na set principa za razvoj softvera unutar kojih se specifikacije i rješenja razvijaju kroz zajednički pothvat samoorganizirajućih međufunkcionalnih timova.<sup>1</sup>

Prema PMI-evom *Pulse of performanse – The high cost of performance* izvještaju iz 2014. godine, 75% visoko agilnih organizacija je doseglo svoje poslovne ciljeve, 65% je završilo projekte na vrijeme, a 67% je završilo projekte u okvirima budžeta. S druge strane, samo je 57% organizacija s niskom agilnošću postiglo poslovne ciljeve, 40% je završilo projekte na vrijeme i 45% je završilo projekte unutar budžeta.<sup>2</sup>

Iz predstavljenih statističkih podataka vidljivo je da organizacije koje imaju visoku agilnost imaju znatno veće postotke dosezanja poslovnih ciljeva, završavanja projekata na vrijeme i unutar budžeta za razliku od organizacija sa niskom agilnošću.

Kako bi dosegle spomenute visoke postotke poslovne uspješnosti, visoko agilne organizacije su morale prilagođavati ne samo svoje interne poslovne procese agilnim metodama, već su morale prilagođavati i agilne metode koje koriste zbog mijenjajućih internih i eksternih uvjeta.

Tijekom vremena, razvile su se određene najbolje prakse i obrasci korištenja agilnih metoda kod visoko agilnih tvrtki koje se mogu uočiti na globalnoj razini u obliku različitih trendova

---

<sup>1</sup>Collier, Ken W. (2011): *Agile Analytics: A Value-Driven Approach to Business Intelligence and Data Warehousing*, Pearson Education, str. 121.

<sup>2</sup>PMI's Pulse of performanse – The high cost of performance 2014, [Internet], raspoloživo na: <http://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2014.pdf>, [05.09.2016.].

kao što su razlozi korištenja agilnih metoda, koristi od korištenja agilnih metoda i sl. Korištenje najboljih praksi omogućuje organizacijama postizanje poslovne izvrsnosti.

Globalni trendovi u primjeni agilnih metoda mogu biti iskorišteni kako bi se usporedili sa trendovima na razini jedne ili nekoliko organizacija. Ovakva usporedba može dati zanimljive informacije o sličnostima između globalnih i „lokalnih“ trendova u primjeni agilnih metoda te se na temelju toga mogu ustvrditi i potencijalna poboljšanja od kojih bi organizacija profitirala ukoliko bi počela primjenjivati neke od globalnih trendova u agilnim metodama u vlastitom poslovanju.

U radu su trendovi u primjeni agilnih metoda kod informatičkih tvrtki uspoređeni sa globalnim trendovima u primjeni agilnih metoda.

## 1.2. Predmet istraživanja

U sklopu predmeta istraživanja istraženi su razlozi zbog kojih informatičke tvrtke prihvaćaju agilne metode, koje koristi tvrtke imaju od primjene agilnih metoda, koje agilne metode informatičke tvrtke primjenjuju i koji su pokazatelji uspješnosti agilnih metoda na razini projekta koje informatičke tvrtke koriste.

Prikupljeni podaci su statistički analizirani i uspoređeni s istim podacima na globalnoj razini kako bi se dao odgovor na pitanje uolikoj mjeri informatičke tvrtke prate globalne trendove u primjeni agilnih metoda.

U sklopu istraživanja prikupljeni su podaci iz informatičkih tvrtki kao i relevantni pokazatelji za globalne trendove u primjeni agilnih metoda.

Kako bi se prikupili podaci iz informatičkih tvrtki, administriran je anketni upitnik relevantnim osobama unutar informatičkih tvrtki (projektnim managerima, poslovnim analitičarima, visokom managementu...).

Globalni trendovi su preuzeti iz *VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report* izvještaja. Ovaj izvještaj napravljen je na temelju ankete koja je provedena između srpnja i studenog

2015.<sup>3</sup> Sponzoriran je od strane VersionOne, tvrtke koja se bavi razvojem softvera za agilni management.<sup>4</sup> Osobe iz širokog spektra industrija u globalnom razvoju softvera su bile pozvane da ispune anketu. Anketa je bila promovirana kroz više kanala za digitalni marketing i kampanja, kao i na okupljanjima i konferencijama. Iz ovoga razloga, anketa je bila administrirana velikom broju osoba koje ne spadaju u populaciju klijenata VersionOnea. Nezavisna konzultantska tvrtka za anketiranje Analysis. Net Research ukupno je prikupila, analizirala i sastavila 3 880 ispunjenih anketa u spomenuti izvještaj. Samo 28% od 3 880 anketiranih osoba bile su klijenti VersionOnea, što povećava kredibilitet ovoga izvještaja.<sup>5</sup>

### 1.3. Istraživačke hipoteze

U svrhu provođenja ovoga istraživanja postavljene su istraživačke hipoteze koje je bilo potrebno dokazati ili odbaciti:

*H1: S aspekta razloga za prihvatanje agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.*

*H2: S aspekta koristi od prihvatanja agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.*

*H3: S aspekta primjene agilnih metoda u praksi, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.*

*H4: S aspekta korištenja pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.*

Kako bi se ustvrdila istinitost predstavljenih istraživačkih hipoteza, odnosno kako bi se istraživačke hipoteze dokazale ili odbacile, provedeno je istraživanje u kojem je unutar informatičkih tvrtki administriran anketni upitnik. Prikupljeni podaci analizirani su statističkim metodama i uspoređeni sa pokazateljima iz *VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report* izvještaja.

---

<sup>3</sup>VersionOne, [The 10th annual State of Agile Report], [Internet], raspoloživo na:

<https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>, [05.09.2016.].

<sup>4</sup>VersionOne, [Internet], raspoloživo na: <https://www.versionone.com/>, [05.09.2016.].

<sup>5</sup>VersionOne, [The 10th Annual State of Agile Report], [Internet], raspoloživo na:

<https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>, [05.09.2016.].

Anketni upitnik podijeljen je u nekoliko dijelova, a svaki dio služi za dokazivanje ili opovrgavanje jedne istraživačke hipoteze. To je postignuto na način da spomenuti dijelovi anketnog upitnika sadržavaju pitanja koja su napravljena na temelju pokazatelja iz VersionOne izvještaja. Statističkom analizom uspoređeni su pokazatelji iz VersionOne izvještaja i podaci prikupljeni administriranjem anketnog upitnika informatičkim tvrtkama. Na temelju ovakve usporedbe podataka, prihvaćena je ili opovrgnuta svaka istraživačka hipoteza.

Kako bi se dokazala ili opovrgnula prva istraživačka hipoteza (S aspekta razloga za prihvaćanje agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove), pitanja su napravljena na temelju "iskustvo tvrtke i primjena (eng. *company experience and adoption*)" VersionOne pokazatelja. Ovaj pokazatelj daje razloge zbog kojih su informatičke tvrtke prihvatile agilan pristup. Neki od razloga za prihvaćanje agilnog pristupa prema ovome pokazatelju su: "ubrzati isporuku proizvoda (eng. *accelerate product delivery*)", "poboljšati sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima (eng. *enhance ability to manage changing priorities*)", "povećati produktivnost (eng. *increase productivity*)", "poboljšati kvalitetu softvera (eng. *enhance software quality*)" itd.

Kako bi se dokazala ili opovrgnula druga istraživačka hipoteza (S aspekta koristi od prihvaćanja agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove) pitanja su napravljena na temelju "agilne koristi (eng. *benefits of agile*)" VersionOne pokazatelja. Ovaj pokazatelj daje koristi zbog kojih su informatičke tvrtke prihvatile agilan pristup. Neki od koristi zbog kojih su informatičke tvrtke prihvatile agilni pristup prema ovome pokazatelju su: "sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima (eng. *ability to manage changing priorities*)", "povećana timska produktivnost (eng. *increased team productivity*)", "poboljšana projektna vidljivost (eng. *improved project visibility*)", "poboljšani timski moral/motivacija (eng. *increased team morale/motivation*)" itd.

Kako bi se dokazala ili opovrgnula treća istraživačka hipoteza (S aspekta primjene agilnih metoda u praksi, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove) pitanja su napravljena na temelju "agilne metode i prakse (eng. *agile methods and practices*)" VersionOne pokazatelja. Ovaj pokazatelj daje metode i tehnike koje tvrtke koje su prihvatile agilni pristup primjenjuju. Neke od metoda koje agilne informatičke tvrtke koriste prema ovome pokazatelju su: "Scrum", "Scrum/XP hibrid (eng. *Scrum/XP hybrid*)", "Prilagođeni hibrid (više metoda) (eng. *custom hybrid (multiple methodologies)*)", "Scrumban" itd.



Kako bi se dokazala ili opovrgnula četvrta istraživačka hipoteza (S aspekta korištenja pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razni projekta, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove), pitanja su napravljena na temelju "agilna uspješnost i metrike (eng. *agile success and metrics*)" VersionOne pokazatelja. Ovaj pokazatelj daje načine na koje se mjeri uspješnost agilnog pristupa informatičkih tvrtki koje su prihvatile agilan pristup. Neki od načina mjerenja uspješnosti agilnog pristupa prema ovome pokazatelju su: "pravovremena isporuka (eng. *on-time delivery*)", "kvaliteta proizvoda (eng. *product quality*)", "zadovoljstvo klijenata/korisnika (eng. *customer/user satisfaction*)", "poslovna vrijednost (eng. *business value*)" itd.

#### 1.4. Ciljevi istraživanja

Cilj istraživanja bilo je utvrditi prethodno navedene istraživačke hipoteze. Točnije, informatičke tvrtke prate globalne trendove u pogledu razloga i koristi od prihvatanja agilnih metoda, primjene agilnih metoda u praksi i korištenja pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta.

Za ostvarivanje cilja ovoga istraživanja, odnosno za dokazivanje predstavljenih istraživačkih hipoteza korišteno je nekoliko metoda istraživanja. Ove metode su navedene u sljedećem poglavlju.

#### 1.5. Metode istraživanja

U istraživanju su obrađeni teoretski i empirijski dio. Teorijski dio temelji se na raznoj znanstvenoj i stručnoj literaturi. Podaci koji su korišteni iz ovih literatura mogu se klasificirati kao sekundarni podaci, odnosno podaci iz već postojećih izvora. Empirijski dio temelji se kako na podacima iz sekundarnih izvora, tako i na podacima koji su prikupljeni temeljem anketnog upitnika administriranog relevantnim osobama u informatičkim tvrtkama. Drugim riječima, empirijski dio temelji se na podacima iz sekundarnih izvora i podacima prikupljenih od strane autora.

Primijenjene su sljedeće metode znanstvenoistraživačkog rada<sup>6</sup>:

**Metoda anketiranja** – metoda anketiranja je postupak kojim se na temelju anketnog upitnika istražuju i prikupljaju podaci, informacije, stavovi i mišljenja o predmetu istraživanja. U diplomskom radu, anketni upitnik administriran je relevantnim osobama u informatičkim tvrtkama te su prikupljeni podaci obrađeni i analizirani pomoću drugih znanstvenoistraživačkih metoda.

**Induktivna i deduktivna metoda** – induktivna metoda omogućuje da se, na temelju pojedinačnih činjenica i spoznaja, dolazi do uopćavanja i formiranja zakonitosti, dok deduktivna metoda omogućuje da se na temelju općih sudova, odnosno općih logičkih obilježja između pojmova, izvede pojedinačni sudovi, zaključci i tvrdnje, drugim riječima da se otkriju spoznaje ili dokažu nove činjenice, nove zakonitosti ili znanstvene istine, tj. spoznaje novih činjenica i zakonitosti. U diplomskom radu se na temelju globalnih trendova u agilnim metodama u razvoju softvera došlo do zaključaka o agilnim trendovima u informatičkim tvrtkama (opće prema pojedinačnom). S druge strane, na temelju podataka prikupljenih iz anketnog upitnika o informatičkim tvrtkama došlo se do zaključka o agilnim trendovima populacije (pojedinačno prema općem).

**Metode analize i sinteze** – metoda analize je postupak znanstvenog istraživanja i objašnjavanja stvarnosti putem raščlanjivanja složenih misaonih tvorevina (pojmova, sudova i zaključaka) na njihove jednostavnije sastavne dijelove te izučavanje svakog dijela za sebe i u odnosu na druge dijelove, odnosno cjeline, dok je metoda sinteze postupak znanstvenog istraživanja i objašnjavanja stvarnosti putem spajanja jednostavnih misaonih tvorevina u složene, i složenijih u još složenije, povezujući izdvojene elemente, pojave, procese i odnose u jedinstvenu cjelinu u kojoj su njezini dijelovi uzajamno povezani. U diplomskom radu, podaci obrađeni pomoću statističkih metoda analizirani su na način da su se pokušale uočiti sličnosti i razlike između pojedinih skupina obrađenih podataka te se na temelju analize došlo do zaključka kako su te skupine obrađenih podataka povezane u jedinstvenu cjelinu.

---

<sup>6</sup>Metodologija znanstvenoistraživačkog rada, prof. dr. sc. Zlatan Kulenović, doc. dr. sc. Merica Slišković, prilog 4 predavanju – Važnije znanstvene metode, [Internet], raspoloživo na: [http://www.pfst.unist.hr/uploads/MZIR-Prilog\\_Predavanju4.pdf](http://www.pfst.unist.hr/uploads/MZIR-Prilog_Predavanju4.pdf), [05.09.2016.]

**Metode dokazivanja i opovrgavanja** – metoda dokazivanja je postupak utvrđivanja istinitosti pojedinih stavova na temelju znanstvenih činjenica ili na temelju ranije utvrđenih istinitih stavova. Svrha metode dokazivanja je utvrditi točnost neke spoznaje, stava ili teorije, dok je metoda opovrgavanja postupak suprotan dokazivanju u kojem se umjesto dokazivanja teze, ona odbacuje i pobija. Opovrgavanje može biti izravno ili neizravno. U diplomskom su radu provedene metode dokazivanja i opovrgavanja nad ranije navedene istraživačkim hipotezama. Istraživačke hipoteze koje su dokazane kao istinite, prihvaćene su dok su istraživačke hipoteze koje su dokazane kao opovrgnute, odbačene.

**Metoda kompilacije** – metoda kompilacije je postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstvenoistraživačkog rada, odnosno tuđih opažanja, stavova, zaključaka i spoznaja. U diplomskom su radu korišteni rezultati iz tuđih radova koji se tiču tematike agilnih metoda i ti radovi su citirani i navedeni u popisu literature.

## 1.6. Doprinos istraživanja

Tradicionalne metode u razvoju softvera poput vodopadne metode podrazumijevaju sakupljanje svih specifikacija od klijenata za projekt prije faze dizajniranja i faze programiranja. Isporuka softvera se obavlja na kraju čitavog procesa. Zbog vremena koje je potrebno da se čitav projekt dovrši i gotov softver isporuči, često se događa da se poslovni uvjeti drastično promijene i specifikacije koje su prikupljene od klijenata prestanu biti relevantne. To dovodi do situacije u kojoj je tvrtka uložila vrijeme i novac u izradu softvera kojeg nitko ne želi.<sup>7</sup>

Agilne metode, s druge strane, prolaze kroz fazu prikupljanja specifikacija od klijenta, kroz svaku iteraciju. Na ovaj način, verzije softvera se isporučuju puno brže i tvrtka ima mogućnost prilagoditi specifikacije softvera prema promjenjivim poslovnim uvjetima. Zbog toga je moguće isporučiti softver koji odgovara zahtjevima klijenta, iako je moguće da specifikacije u završnoj iteraciji budu potpuno drugačije od onih u prvoj iteraciji.

---

<sup>7</sup>The Agile Movement, [Internet], raspoloživo na: <http://agilemethodology.org/>, [05.09.2016.]

Kako je već navedeno u poglavlju o problemu istraživanja, tijekom vremena razvile su se određene najbolje prakse i obrasci korištenja agilnih metoda kod visoko agilnih tvrtki koje se mogu uočiti na globalnoj razini u obliku različitih trendova.

Za organizacije je bitno koristiti najbolje prakse kako bi se postigla poslovna izvrsnost. Globalni trendovi u korištenju agilnih metoda mogu biti iskorišteni kako bi se usporedili sa trendovima na razini jedne ili nekoliko organizacija. Na temelju ovoga mogu se identificirati potencijalna poboljšanja koja organizacija može implementirati u svoje poslovanje kako bi povećala svoju poslovnu izvrsnost i profitabilnost.

Ovo istraživanje doprinosi ukazivanju značaja praćenja globalnih trendova u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera.

## 1.7. Sadržaj diplomskog rada

Prvo poglavlje opisuje uvodni dio diplomskog rada. Sastoji se od sljedećih potpoglavlja: problema istraživanja, predmeta istraživanja, istraživačkih hipoteza, ciljeva istraživanja, metoda istraživanja, doprinosa istraživanja, strukture diplomskog rada i sadržaja diplomskog rada.

Drugo poglavlje opisuje koncept životnog ciklusa razvoja softvera te objašnjava njegove karakteristike i faze. Nakon toga, opisuju se tradicionalne i agilne metode u razvoju softvera kao i njihove karakteristike. Također je dana njihova međusobna usporedba.

Treće poglavlje opisuje izvor statističkih podataka iz kojih će se koristiti pokazatelji za globalne trendove u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera te se daje pregled spomenutih pokazatelja.

Četvrto poglavlje sadrži empirijski dio istraživanja. U prvom potpoglavlju obrađeni su podaci prikupljeni na temelju anketnog upitnika administriranog relevantnim osobama u informatičkim tvrtkama. U drugom potpoglavlju uspoređeni su podaci o globalnim trendovima u primjeni agilnih metoda s rezultatima statističke analize podataka prikupljenih pomoću anketnog upitnika. Na temelju ove usporedbe donesen je zaključak koriste li (i ako da, uolikoj mjeri),

informatičke tvrtke globalne trendove u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera, odnosno prihvaćene su ili odbačene istraživačke hipoteze iznesene u prvom poglavlju diplomskog rada.

Peto poglavlje sadrži zaključak istraživanja u kojem se daje pregled istraživanja kao i rezultati istraživanja.

Nakon petog poglavlja slijede popis literature koja je korištena u istraživanju, popis slika i tablica koje su korištene u istraživanju, anketni upitnik koji je administriran relevantnim osobama u informatičkim tvrtkama te sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku zajedno sa ključnim riječima.

## 2 Agilne metode u razvoju softvera i njihova usporedba sa tradicionalnim metodama u razvoju softvera

Bilo bi izrazito teško uspoređivati globalne trendove u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera s onima koji se primjenjuju u hrvatskim tvrtkama bez poznavanja pojmova koji definiraju te trendove kao i bez pozicioniranja tih pojmova u širi poslovni kontekst kojem pripadaju.

U ovom će dijelu stoga biti objašnjen životni ciklus razvoja softvera, agilne metode u razvoju softvera i njihove karakteristike, njihov odnos prema tradicionalnim metodama u razvoju softvera i način na koji se obje skupine metoda uklapaju u širi poslovni kontekst.

### 2.1 Životni ciklus razvoja softvera

Postizanje agilnosti cilj je svih organizacija koje se žele održati na tržištu. Razlog tome leži u činjenici da se agilna organizacija brzo prilagođava zahtjevima klijenata i tržišnim prilikama, što omogućava smanjivanje vremena razvoja novih procesa i povećavanje fleksibilnosti postojećih procesa kad je u pitanju modifikacija i implementacija. Ovo dovodi do smanjenja vremena potrebnog za rješavanje potreba klijenata, većeg broja klijenata, smanjenih troškova prilagodbe i, konačno, većih prihoda. Iz perspektive informacijskih sustava postoji nekoliko načina za postizanje agilnosti: management poslovnih procesa (eng. *business process*

*management*), koji se koristi za organiziranje neovisnih funkcionalnosti, arhitektura orijentirana uslugama (eng. *service-oriented architecture*), koja se koristi za dizajn i razvoj spomenutih funkcionalnosti i management odluka (eng. *decision management*), koji se koristi za management odluka koje organizacija donosi.<sup>8</sup>

Životni ciklus razvoja softvera (eng. *software development life cycle*), (u daljnjem tekstu SDLC), predstavlja proces izrade ili održavanja softverskih sustava. Obično sadrži različite faze koje mogu varirati od faze preliminarne analize razvoja do faze evaluacije i testiranja softvera koja se provodi nakon isporuke softvera klijentima. SDLC se također sastoji od modela i metoda koje razvojni timovi koriste kako bi razvili softverske sustave. Na ovaj način, metode služe kao okvir unutar kojeg se obavlja planiranje i kontrola čitavog razvojnog procesa.<sup>9</sup>

Internacionalni standard za SDLC jest ISO/IEC 12207. Njegov cilj je definiranje svih aktivnosti potrebnih za razvoj i održavanje softvera.<sup>10</sup>

U sljedećem dijelu biti bit će prezentirane faze SDLC-a kao i njihove karakteristike:<sup>11</sup>

#### 2.1.1. Faza analize zahtjeva i planiranje

Ova faza predstavlja najvažniju fazu SDLC-a. Obično je provode stariji članovi tima koristeći informacije od klijenata, iz odjela prodaje, iz rezultata tržišnih istraživanja i od stručnjaka u industriji. Ovako sakupljene informacije se potom koriste za osnovni projektni plan i studiju izvedivosti s ekonomskog, operacijskog i tehničkog aspekta. Uz to, tim mora isplanirati zahtjeve za osiguranje kvalitete i identificirati projektne rizike.

---

<sup>8</sup> Stoica, M., Mircea M., Ghilic-Micu, B. (2013): Software Development: Agile vs. Traditional, *Informatica Economică* vol. 17, no. 4/2013, str. 64, [Internet], raspoloživo na: <http://www.revistaie.ase.ro/content/68/06%20-%20Stoica,%20Mircea,%20Ghilic.pdf>, [05.09.2016.].

<sup>9</sup> Yu, B. L., Wooi, K. L., Wai, Y. T., Soo, F. T. (2012): Software Development Life Cycle AGILE vs Traditional Approaches, *IPCSIT* vol. 37 (2012), str. 162, [Internet], raspoloživo na: <https://pdfs.semanticscholar.org/69b1/9ddc8a578f4c63d1dfe15252a465ee12fe5d.pdf>, [05.09.2016.].

<sup>10</sup> International Organization for Standardization (2008): ISO/IEC 12207:2008, [Internet], raspoloživo na: <https://www.iso.org/standard/43447.html>, [05.09.2016.].

<sup>11</sup> Stoica, M., Mircea M., Ghilic-Micu, B. (2013): Software Development: Agile vs. Traditional, *Informatica Economică* vol. 17, no. 4/2013, str. 65-66, [Internet], raspoloživo na: <http://www.revistaie.ase.ro/content/68/06%20-%20Stoica,%20Mircea,%20Ghilic.pdf>, [05.09.2016.].

### 2.1.2. Faza definicije zahtjeva

Nakon što su zahtjevi proizvoda analizirani, potrebno ih je jasno definirati i dokumentirati. Klijenti ili tržišni analitičari odobravaju zahtjeve kroz specifikaciju zahtjeva softvera (eng. *software requirement specification*), (u daljnjem tekstu SRS). Ovaj dokument definira sve zahtjeve proizvoda, koji moraju biti dizajnirani i razvijeni kroz životni ciklus proizvoda.

### 2.1.3. Faza dizajna arhitekture proizvoda

SRS je referenca koju arhitekti koriste kako bi izgradili najbolju arhitekturu za proizvod. U većini slučajeva predlaže se najmanje jedna arhitektura proizvoda koja se bilježi u dokumentu za specifikaciju dizajna (eng. *design document specification*), (u daljnjem tekstu DDS). Ovaj dokument potom pregledavaju sve grupe uključene u projekt te se odabire najbolji pristup na temelju parametara kao što su procjena rizika, otpornost proizvoda, metoda dizajna, budžet i vremenska ograničenja. Dizajn arhitekture jasno definira sve arhitektonske module proizvoda kao i komunikacijske i podatkovne tokove od i prema vanjskim modulima trećih strana ukoliko takvi moduli postoje. Unutarnji dizajn svih modula predložene arhitekture mora biti jasno prezentiran u DDS-u.

### 2.1.4. Faza implementacije ili razvoja proizvoda

U ovoj fazi započinje razvoj proizvoda tj. pisanje izvornog koda. Ukoliko je u prijašnjoj fazi dizajn detaljno i organizirano definiran, ne bi trebalo biti problema s generiranjem izvornog koda. Programeri moraju slijediti prakse organizacije u kojoj rade. Da bi generirali kod, programeri koriste alate kao što su kompajleri, interpretatori itd. Izvorni kod se obično piše u programskim jezicima visoke razine kao što su PHP, Java, Delphi, C/C++ itd. Programski jezik koji će se koristiti obično se bira prema softveru koji će se razvijati.

### 2.1.5. Faza testiranja proizvoda

U modernom SDLC-u faza testiranja proizvoda predstavlja podfazu svih faza jer je testiranje uključeno u sve faze SDLC-a. Ova faza se događa u situacijama kada su greške u proizvodu

prijavljene, praćene, otklonjene i ponovno analizirane dok proizvod ne zadovolji zahtjeve kvalitete SRS-a.

#### 2.1.6. Faza operacije na tržištu i održavanja

Testirani proizvod može se lansirati na tržište. Lansiranje na tržište može se provesti na način da se proizvod prvo lansiraju na ograničeni segment tržišta, pa onda testira u pravom poslovnom okruženju: na temelju primljenih povratnih informacija može se potom lansirati na čitavo tržište u nepromijenjenom stanju ili sa poboljšanjima koje su predložili klijenti koji su bili uključeni u testiranje. Nakon lansiranja, obavlja se održavanje proizvoda za postojeće klijente.

### 2.2. Modeli za razvoj softvera

Razvoj softvera prolazio je kroz razne faze tokom svoje povijesti. Razvoj softvera u početku se mogao opisati izrazom *code and fix*: Ovaj izraz opisuje praksu u kojoj se softver pisao bez konkretnog plana dok je dizajn sustava bio rezultat mnogo malih kratkoročnih odluka. Ovaj pristup je mogao funkcionirati za male sustave, ali postajalo je sve teže dodavati nove funkcionalnosti u softver i popravljati postojeće greške u sustavu kako su sustavi rasli. Ovakva praksa se koristila dugo godina dok nisu pronađene metode, alternative ovom načinu rada. Metode uvode disciplinu u procese razvoja softvera kako bi se razvoj softvera učinio predvidljivijim i efikasnijim.<sup>12</sup>

#### 2.2.1. Tradicionalni modeli za razvoj softvera

Tradicionalne metode baziraju se na slijednim serijama koraka kao što su definiranje zahtjeva, izgradnja rješenja, testiranje i implementacija. Potrebno je definirati i dokumentirati stabilnu

---

<sup>12</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 1, [Internet], raspoloživo na: <http://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].



skupinu zahtjeva na početku projekta.<sup>13</sup> Zbog velikog obujma posla koje ove aktivnosti zahtijevaju, ovakve metode nazvane su *heavyweight* metode.<sup>14</sup> Iako postoji puno tradicionalnih metoda, u sljedećem dijelu biti će nabrojane tri najbitnije: vodopadni model, spiralni model i unificirani proces.

#### 2.2.1.1. Vodopadni model

Vodopadni model je predložio Winston Royce 1970. godine. Vodopadni model naglašava strukturirani napredak kroz definirane faze. Svaka faza se sastoji od definirane skupine aktivnosti i zahtjeva koji moraju biti postignuti prije početka iduće faze. Iako imena faza mogu varirati iza svake faze postoji osnovna premisa. Prva faza definira sustavne i softverske zahtjeve, druga faza definira dizajn softvera, u trećoj fazi programeri pišu kod, četvrta faza je faza testiranja, a u petoj fazi se događa implementacija i različiti zadatci vezani uz implementaciju kao što su trening i dokumentacija.<sup>15</sup>

#### 2.2.1.2. Model unificiranog procesa

Kod modela unificiranog procesa, sve aktivnosti, pa tako i modeliranje, organizirane su unutar tijekova rada (eng. *workflow*) koji se odvijaju na iterativni i inkrementalni način. Neki od ključnih osobina unificiranog procesa, koje se koriste kao smjernice kroz čitav životni ciklus projekta su:<sup>16</sup>

- Koristi arhitekturu baziranu na komponentama, što stvara sustav koji se može lako proširivati, promovira ponovno korištenje softvera i vrlo se lako razumije. Na ovaj način olakšava se i koordiniranje objektno orijentiranih projekata.

---

<sup>13</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 3, [Internet], raspoloživo na: <http://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

<sup>14</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 1, [Internet], raspoloživo na: <http://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

<sup>15</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 3, [Internet], raspoloživo na: <http://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

<sup>16</sup> Grady, B., Robert, C., Newkirk, J. (1998): Object Oriented Analysis and Design with Applications, 2nd edition, Addison Wesley Longman.

- Koristi softver za vizualno modeliranje kao što je UML. UML prezentira kod kao notaciju kako bi omogućio pojedincima koji imaju manje tehničkog znanja, ali razumiju problem, veću razinu uključenosti u projekt.
- Koristi slučajeve za testiranje (eng. *use cases*) i scenarije koji su veoma efikasni u postizanju funkcionalnih zahtjeva, ali i pomažu u predviđanju ponašanja sustava.
- Koristi inkrementalni i iterativni dizajn, što omogućava smanjenje projektnog rizika, povećava utjecaj povratnih informacija dobivenih od klijenata i pomaže razvojnom timu da ostane fokusiran.
- Planiranje kvalitete i procjene su ugrađene u čitav proces i uključuju sve članove tima.

Kako bi se odredila dužina projekta, model unificiranog procesa dijeli projekt u četiri faze koje su prikazane na slici iznad. Karakteristike ovih faza su sljedeće:<sup>17</sup>

- **Faza početka** – glavni cilj ove faze je procijeniti veličinu sustava kako bi se mogli procijeniti početni troškovi i budžeti. Izrađuje se poslovni slučaj koji uključuje poslovni kontekst, faktore uspjeha (očekivani prihodi, prepoznatost na tržištu itd.) i financijsku prognozu. Kao dodatak poslovnom slučaju, prilaže se jednostavna studija slučaja, projektni plan, procjena početnog rizika i opis projekta.
- **Elaboracija** – glavni cilj ove faze je smanjiti ključne faktore rizika koji se mogu pojaviti do kraja ove faze, a koji su identificirani u analizi. U ovoj fazi projekt počinje dobivati konture na način da se radi analiza problemskih područja i osnovna arhitektura projekta.
- **Izgradnja** – glavni cilj ove faze je izgradnja softvera. Glavni fokus je na razvoju komponenti i ostalih karakteristika sustava. U ovoj fazi se događa većina kodiranja. Kod većine projekata moguće je imati nekoliko iteracija ove faze kako bi se studije slučaja razdvojile u manje cjeline koje se lakše razvijaju i rezultiraju funkcionalnim prototipovima.
- **Tranzicija** – glavni cilj ove faze je prijelaz sustava iz razvoja u produkciju kako bi krajnji korisnik mogao koristiti sustav. Aktivnosti koje se pojavljuju u ovoj fazi uključuju trening krajnjih korisnika i osoba koje su angažirane na održavanju sustava, beta testiranje sustava kako bi se provjerilo odgovara li sustav zahtjevima krajnjih

---

<sup>17</sup> Sharma, S. (2014): What is Rational Unified Process?, [Internet], raspoloživo na: <http://qtptes-tingblogs.blogspot.hr/2014/11/what-is-rational-unified-process.html>, [05.09.2016.].

korisnika i provjeru proizvoda prema standardnu kvalitete koji je postavljen u prvoj fazi projekta.

### 2.2.1.3. *Spiralni model*

Spiralni model kombinira elemente više razvojnih faza, točnije kombinira elemente faza dizajniranja i faze izrade prototipa kako bi spojio prednosti koncepta „prema dolje“ i koncepta „prema gore“. Barry Boehm definirao je ovaj model na temelju njegovog iskustva prilagođavanja vodopadnog modela velikim softverskim projektima.

Spiralni model se sastoji od četiri faze:<sup>18</sup>

- **Postavljanje ciljeva** – postavljaju se specifični ciljevi koji trebaju biti ostvareni tijekom projekta.
- **Procjena i smanjenje rizika** – identificiraju se ključni rizici koji se potom analiziraju, na temelju čega se dobivaju informacije kojima se identificirani rizici smanjuju.
- **Razvoj i provjera valjanosti** – odabire se prikladni model za sljedeću fazu razvoja.
- **Planiranje** – projekt se provjerava i stvaraju se planovi za iduću rundu spiralnog modela.

### 2.2.2. Karakteristike tradicionalnih modela

Tradicionalni modeli uvode disciplinirani proces u razvoj softvera kako bi se on učinio predvidljivijim i efikasnijim. Neke od zajedničkih karakteristika tradicionalnih modela su:<sup>19</sup>

- **Prediktivni pristup** – tradicionalni modeli imaju tendenciju planiranja velikog dijela softverskog procesa do sitnih detalja što traje. Ovaj pristup prati inženjerski pristup u kojem dolazi do predvidljivog i ponavljajućeg razvoja. Naglasak se stavlja na nacрте koji se fokusiraju na potrebe sustava i na načine kako to potrebe efikasno riješiti. Nacrti se potom šalju timu zaduženom za izgradnju sustava. Pretpostavka je da će proces izgradnje slijediti

---

<sup>18</sup> Boehm, B. (1998): A Spiral Model of Software Development and Enhancement, IEEE Computer.

<sup>19</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 6-7 [Internet], raspoloživo na: <http://cite-seerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

nacrte, koji služe kao temelj procesa izgradnje. Planiranje uključuje delegaciju zadataka kao i izradu rasporeda izgradnje sustava i budžeta sustava.

- **Sveobuhvatna dokumentacija** – kod tradicionalnih modela, zahtjevi se gledaju kao ključni dijelovi dokumentacije. Glavni proces je takozvani BDUF proces (eng. *big design upfront*) kod kojeg se svi zahtjevi klijenata skupljaju prije pisanja koda. Ovaj pristup odlično funkcionira kod inženjerskih disciplina. Zahtjevi klijenta se prikupe te se potom kreiraju procedure (koje predstavljaju još dokumentacije) kako bi se ograničile i kontrolirale promjene – na taj način projekt dobiva mjeru predvidljivosti. Zbog toga je ovaj pristup atraktivan i u softverskoj industriji.
- **Orijentiranost procesu** – cilj tradicionalnih metoda je definirati proces koji će raditi bez obzira na to tko ga koristi.<sup>20</sup> Proces se sastoji od određenih zadataka koje moraju izvršiti manageri, dizajneri, programeri, tester i itd. Za svaki od zadataka postoji definirana procedura.
- **Orijentiranost alatima** – kako bi se svaki od zadataka izvršio i isporučio, moraju biti korišteni alati poput alata za upravljanje projektima, alata za editiranje koda, kompajlera itd.

### 2.2.3. Agilni modeli u razvoju softvera

Fokusiranost tradicionalnih modela u razvoju softvera na procese tijekom vremena postala je frustrirajuća za neke od sudionika koji su se služili tradicionalnim modelima. Posljedično, neki od konzultanata su neovisno razvili vlastite metode i prakse kako bi se prilagodili na promjene s kojima su se susretali. Ove metode i prakse bazirane su na iterativnim poboljšanjima, tehnici koja je nastala 1975. godine i koja je kasnije postala poznata kao agilne metode.

Naziv „agilno“ nastao je u 2001. godini kada se sedamnaest stručnjaka za procese sastalo kako bi raspravljali o budućim trendovima u razvoju softvera. Zaključili su da njihove metode imaju mnogo zajedničkih karakteristika, zbog čega su odlučili nazvati ove procese agilnima, jednostavnim i dovoljnim. Kao posljedica ovoga sastanka nastao je takozvani „Agilni savez“ (eng. *agile alliance*) i manifest za agilni razvoj softvera. Cilj agilnih metoda je staviti veći naglasak

---

<sup>20</sup> Fowler, M. (2005): The New Methodology, [Internet], raspoloživo na: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>, [05.09.2016.].

na ljude, interakciju, funkcionalni softver, rad s klijentima i promjenu za razliku od fokusiranosti tradicionalnih metoda na procese, alate, ugovore i planove.<sup>21</sup>

U sljedećem dijelu biti će predstavljeni neki od najčešće korištenih agilnih modela u razvoju softvera.

### 2.2.3.1. Ekstremno programiranje (XP)

Proces ekstremnog programiranja okarakteriziran je kratkim razvojnim ciklusima, inkrementalnim planiranjem, stalnim povratnim informacijama, oslanjanjem na komunikaciju i evolucijski dizajn.<sup>22</sup> Prema Williamsu, članovi timova koji rade prema modelu ekstremnog programiranja troše manje minuta na programiranje, projektni management, dizajn, povratne informacije i učestale timske sastanke.<sup>23</sup> Izraz „ekstremno“ dolazi od provođenja navedenih praksi na ekstremnim razinama. U sljedećem dijelu biti će prezentirani izrazi i prakse ekstremnog programiranja:<sup>24</sup>

- **Planiranje** – programer procijeni koliko je truda potrebno da bi se implementirale funkcionalnosti koje klijent traži, a klijent određuje opseg i vrijeme implementacije funkcionalnosti na temelju procjene programera.
- **Isporuka malih funkcionalnih dijelova proizvoda** – proizvod se razvija u obliku malih, čestih ažuriranja. Raspon isporuke ažuriranja može biti od dnevnih do mjesečnih ažuriranja.
- **Metafore** – sustav je određen nizom metafora kojima se služe programeri i klijenti i koje opisuju kako sustav funkcionira.
- **Jednostavan dizajn** – naglasak je na dizajniranju najjednostavnijeg mogućeg rješenja koje se implementira, dok se nepotrebna kompleksnost i višak koda odmah uklanjaju.

---

<sup>21</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 1 [Internet], raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

<sup>22</sup> Beck, K. (2004): Extreme Programming explained: Embrace change, Addison-Wesley.

<sup>23</sup> Williams, L. A. (2003): The XP Programmer: The Few-Minutes Programmer, IEEE Software, str. 16-20.

<sup>24</sup> Beck, K. (1999): Embracing change with Extreme Programming, IEEE Computer Vol. 32 Issue 10.

- **Refaktoriranje** – pod ovim se podrazumijeva restrukturiranje sustava kako bi se uklonila duplikacija, povećala komunikacija i jednostavnost i dodala fleksibilnost bez mijenjanja funkcionalnosti programa.
- **Programiranje u parovima** – sav produkcijski kod pišu dva programera koji rade na jednom računalu.
- **Zajedničko vlasništvo** – niti jedna osoba nije odgovorna za pojedine dijelove koda. Svatko može promijeniti svaki dio koda u svakom trenutku.
- **Stalna integracija** – novi dijelovi koda se integriraju s trenutnim sustavom čim je spreman. Tijekom integracije, sustav se gradi nanovo i svi testovi moraju biti uspješno izvršeni kako bi se promjene u sustavu prihvatile.
- **Radni tjedan od 40 sati** – nitko ne smije raditi prekovremeno dva tjedna zaredom. Ukoliko se ovo dogodi, situacija se tretira kao problem.
- **Dostupan klijent** – klijent mora biti stalno dostupan razvojnom timu.
- **Standardi kodiranja** – postoje pravila kodiranja kojih se programeri drže kako bi se unijela konzistentnost i kako bi se povećala komunikacija u razvojnom timu.

Životni ciklus ekstremnog programiranja podijeljen je u šest faza: istraživanje, planiranje, iteracije do isporuke, produkcija, održavanje, smrt.<sup>25</sup> U fazi istraživanja klijenti ispisuju kartice s pričama koje opisuju funkcionalnosti koje žele u programu. Ovo vodi ka fazi planiranja gdje se dodaje prioritet svakoj kartici s pričama i gdje se određuje raspored prve isporuke programa. U fazi iteracije do isporuke, razvojni tim u prvoj iteraciji stvara sustav koji ima arhitekturu cjelokupnog sustava, a potom se kod stalno integrira i testira. Dodatna testiranja i provjera performansi sustava prije isporuke sustava klijentu provode se u fazi produkcije. Sve odgođene ideje i prijedlozi nastali u ovoj fazi se dokumentiraju kako bi se kasnije implementirali u budućim ažuriranjima koja će biti obavljena u fazi održavanja. Zadnja faza je faza smrti, u kojoj klijent nema više kartica s pričama, odnosno kad nema više zahtjeva prema razvojnom timu. U ovoj fazi piše se sva potrebna dokumentacija sustava budući da nema više promjena u arhitekturi, dizajnu i kodu sustava.

---

<sup>25</sup> Beck, K. (2004): Extreme Programming explained: Embrace change, Addison-Wesley.

### 2.2.3.2. Scrum model

Scrum se može okarakterizirati kao iterativni, inkrementalni proces za razvoj bilo kakvog softvera ili upravljanje bilo kakvim poslom. Naglasak je na odgovoru na pitanje kako bi članovi tima trebali funkcionirati da bi postigli fleksibilnost sustava u stalno mijenjajućim okolnostima. Na kraju svake iteracije, proizvodi se potencijalni niz funkcionalnosti. Izraz „SCRUM“ ima svoje podrijetlo iz strategije koja se koristi u ragbiju, a koji znači vraćanje lopte koja je izvan igre u igru pomoću timskog rada.<sup>26</sup>

Scrum kao model razvoja softvera ne zahtjeva korištenje specifičnih metoda i praksi. Umjesto toga, traži se korištenje određenih management praksi i alata u različitim fazama kako bi se izbjegao kaos koji je rezultat nepredvidljivosti i kompleksnosti.<sup>27</sup>

U sljedećem dijelu biti će predstavljene ključne prakse Scruma:<sup>28</sup>

- **Zaostatak proizvoda** (eng. *product backlog*) – predstavlja listu prioriteta svih funkcionalnosti i promjena koje još treba implementirati u sustav, a koje žele razni sudionici u procesu kao što su klijenti, odjeli marketinga i prodaje i projektni tim. Vlasnik proizvoda (eng. *product owner*) je zadužen za održavanje.
- **Sprintovi** – sprintovi traju 30 dana i predstavljaju proceduru pomoću koje je moguće prilagođavanje promjenjivim varijablama u okruženju (zahtjevi, vrijeme, resursi, znanje, tehnologija itd.). Sprintovi moraju rezultirati inkrementalnim softverom koji je potencijalno isporučiv. Kao radni alati koriste se sastanci za planiranje sprinta, zaostatak sprinta i dnevni Scrum sastanci.
- **Sastanak za planiranje sprinta** – na ovom sastanku se prvo nalaze klijenti, korisnici, management, vlasnik proizvoda i Scrum tim te se definira set ciljeva i funkcionalnosti. Nakon toga, Scrum Master (projektni manager) i Scrum tim se fokusiraju na način na koji će proizvod biti implementiran tijekom sprinta.

---

<sup>26</sup> Schwaber, K., Beedle, M. (2001): , Agile Software Development with Scrum, 1st Edition, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ.

<sup>27</sup> Rising, L., Janoff, N. S. (2000): The Scrum software development process for small teams, IEEE Software Issue 17, str. 26-32.

<sup>28</sup> Schwaber, K., Beedle, M. (2001): Agile Software Development with Scrum, 1st Edition, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ.

- **Zaostatak sprinta** (eng. *sprint backlog*) – predstavlja listu funkcionalnosti koje treba razviti za određeni sprint. Kad su sve funkcionalnosti razvijene, isporučuje se nova iteracija sustava.
- **Dnevni Scrum** (eng. *daily Scrum*) – predstavlja dnevni sastanak koji traje otprilike 15 minuta, a koji se organizira sa svrhom praćenja napretka Scrum tima i rješavanja prepreka koje je tim susreo.

#### 2.2.3.3. Razvoj pokretan funkcionalnostima

Razvoj pokretan funkcionalnostima (eng. *feature driven development*) (u daljnjem tekstu FDD) se razlikuje od drugih modela za razvoj softvera jer ne pokriva čitav proces razvoja softvera, nego se fokusira na faze dizajniranja i razvoja. Prvi put je korišten kasnih 90-ih u projektu razvoja velike i kompleksne bankovne aplikacije.

U sljedećem dijelu biti će objašnjene faze FDD-a koje su sekvencijalne po prirodi.<sup>29</sup>

- **Razvoj općenitog modela** – stručnjak za domenu u pitanju prezentira opseg i kontekst sustava članovima tima i glavnom arhitektu na visokoj razini apstrakcije. Dokumentiraju se zahtjevi kao što su studije slučajeva i funkcionalne specifikacije.
- **Razvoj liste funkcionalnosti** – razvija se kategorizirana lista funkcionalnosti na temelju zahtjeva.
- **Planiranje prema funkcionalnostima** – razvojni tim organizira setove funkcionalnosti prema prioritetu i ovisnostima i potom ih dodjeljuje glavnim programerima. Klase koje su definirane u prvoj fazi dodjeljuju se takozvanim vlasnicima klasa (eng. *class owner*), tj. pojedinačnim programerima. Također se postavlja raspored i ciljevi za setove funkcionalnosti.
- **Dizajn prema funkcionalnostima i razvoj prema funkcionalnostima** – odabiru se funkcionalnosti iz seta funkcionalnosti, a timovi za funkcionalnosti koji će raditi na njima biraju se na temelju vlasnika klasa. Nakon toga dolazi do iterativnog procesa u kojem tim razvija dijagrame niza za odabrane funkcionalnosti. Ovi dijagrami se potom šalju programerima koji implementiraju kod potreban za pojedinačnu funkcionalnost.

---

<sup>29</sup> Palmer, S. R., Felsing, J. M. (2002): A Practical Guide to Feature-Driven Development, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ.



Može postojati nekoliko timova za funkcionalnosti koji istodobno dizajniraju i razvijaju setove funkcionalnosti koji su im dodijeljeni. Nakon razvoja koda vrši se njegovo testiranje i pregled. Nakon uspješne iteracije, završene funkcionalnosti se dodaju glavnoj inačici sustava.

#### 2.2.3.4. Razvojna metoda za dinamični sustav

Razvojna metoda za dinamični sustav (eng. *dynamic system development method*) (u daljnjem tekstu DSDM) razvijena je u Ujedinjenom Kraljevstvu sredinom 90-ih godina. Može se smatrati spojem i produžetkom brzog razvoja aplikacija i iterativnim razvojnim metodama.<sup>30</sup> Prema Martinu Fowleru, jednom od pisaca Agilnog Manifesta, DSDM se odlikuje s mnogo infrastrukture koja je svojstvena zrelim tradicionalnim metodama, ali uz to slijedi principe agilnih metoda.<sup>31</sup>

Fokus DSDM-a je na fiksiranju vremena i resursa i potom primjerena prilagodba količine funkcionalnosti umjesto fiksiranja količine funkcionalnosti u proizvodnju i prilagođavanja vremena i resursa kako bi se postigla ta funkcionalnost. U sljedećem dijelu bit će obrađene faze DSDM-a.<sup>32</sup>

- **Studija izvodivosti** – ova faza dovodi do odluka hoće li se koristiti DSDM. Ovo se postiže na način da se ispituje tip projekta te organizacijski i ljudski problemi. Kao rezultat ove faze izrađuju se izvještaj o izvodljivosti i nacrt plana razvoja.
- **Poslovna studija** – u ovoj fazi se predlaže organiziranje radionice kako bi se olakšalo razumijevanje poslovne domene projekta. Kao rezultat ove faze izrađuju se definicija arhitekture sustava i plan za nacrt prototipa.
- **Iteracija funkcionalnog modela** – predstavlja prvu fazu iteracije. U ovoj fazi radi se analiza, pisanje koda i razvoj prototipa. Razvijeni prototipovi služe kako bi se poboljšali analitički modeli. Kao rezultat ove faze izrađuje se funkcionalni model koji se sastoji od koda prototipa i analitičkih modela.

---

<sup>30</sup> Stapleton, J. (1997): *Dynamic systems development method – The method in practice*, Addison Wesley.

<sup>31</sup> Fowler, M. (2005): *The New Methodology*, [Internet], raspoloživo na: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>, [05.09.2016.].

<sup>32</sup> Dynamic System Development Method Consortium (2014): *Process u The DSDM Agile Project Framework (2014 Onwards)*, [Internet], raspoloživo na: <https://www.agilebusiness.org/content/process>, [05.09.2016.].

- **Iteracija dizajna i razvoja** – sustav se većinom gradi u ovoj fazi. Korisnici ispituju dizajn i funkcionalne prototipove te su njihovi komentari osnova za daljnji razvoj.
- **Implementacija** – predstavlja konačnu fazu u kojoj se sustav isporučuje korisnicima. U ovoj fazi organiziraju se treninzi za korisnike i izrađuju se korisnički priručnik i izvještaj o pregledu projekta. Bitno je nadodati da iterativna i inkrementalna priroda DSDM-a znači da se održavanje sustava može smatrati i stalnim razvojem. Projekt ne mora biti završen u jednom ciklusu - umjesto toga, projekt može biti vraćen u bilo koju od faza kako bi se one usavršile.

Sve aktivnosti i ideologija DSDM-a mogu biti definirane s 9 praksi neke od kojih su aktivna interakcija među korisnicima, učestale isporuke, ovlašteni timovi i testiranje koje se provodi tijekom čitavog ciklusa. Također postoji jaki naglasak na visoki stupanj kvalitete i prilagodljivost prema mijenjajućim zahtjevima. Iteracije su ciklusi od 2 do 6 tjedana.

#### 2.2.4. Usporedba agilnih metoda u razvoju softvera

Iz tablice 1 vidljive su specifične osobine pojedinih agilnih metoda. DSDM se razlikuje od drugih metoda zbog korištenja prototipa te uloga kao što su „ambasador“, „vizionar“ i „savjetnik“. Negativna strana DSDM-a očituje se u činjenici da je potrebno pripadati udruženju kako bi se mogli koristiti dokumenti koji objašnjavaju kako koristiti metodu. XP predstavlja metodu s praktičnim pogledom. Koristi prakse čija je korisnost programerima empirijski potvrđena. Scrum predstavlja pristup projektnom managementu koji se oslanja na timove koji se sami organiziraju i koji implementiraju softver unutar razvojnih ciklusa od 30 dana - sprintova. FDD koristi 5 jednostavnih koraka koji se sastoje od identifikacije, dizajniranja i implementacije. Ova metoda uzima za pretpostavku da se na projektu radilo već neko vrijeme.<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup>Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 18, [Internet], raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

**Tablica 1: Općenite karakteristike agilnih metoda**

Ime metode	Ključne točke	Posebnosti	Identificirane slabosti
DSDM	Kontrola istraživanja i razvoja, korištenje vremenskih okvira i ovlaštenje timova	Prva istinska agilna metoda za razvoj softvera, korištenje prototipova, korištenje uloga „ambasadora“, „vizionara“ i „savjetnika“	Iako je ova metoda dostupna za korištenje, samo članovi udruženja imaju pristup dokumentima koji objašnjavaju kako koristiti metodu
XP	Razvoj vođen klijentima, mali timovi, dnevne inačice	Stalno redizajniranje sustava kako bi se popravile performanse i sposobnost odgovaranja na promjene	Individualne prakse se mogu koristiti u mnogim situacijama, ali se posvećuje manje pozornosti na općeniti pogled i prakse managementa
SCRUM	Neovisni, mali razvojni timovi koji se samostalno organiziraju, razvojni ciklusi od 30 dana	Podupire promjenu paradigme od „definiranog i ponavljajućeg“ prema „Scrum pogledu na novi razvoj proizvoda“	Scrum detaljno opisuje kako upravljati razvojnim ciklusom od 30 dana, ali testovi za integraciju i prihvatljivost nisu detaljno opisani
FDD	Proces od 5 koraka, objektno orijentiran razvoj komponenti (funkcionalnosti)	Jednostavnost metode, dizajniranje i implementacija sustava prema funkcionalnostima, objektno modeliranje	Ova metoda se fokusira samo na dizajn i implementaciju. Potrebni su joj i drugi pristupi koji bi je podupirali

Izvor: Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 17.

## 2.2.5. Karakteristike agilnih metoda

Neke od zajedničkih karakteristika agilnih metoda su sljedeće:<sup>34</sup>

- **Orijentiranost ljudima** – agilne metode smatraju klijente, programere, krajnje korisnike i ostale sudionike kao najvažniji faktor softverskih metoda.
- **Prilagodljivost** – sudionici agilnog procesa ne boje se promjene. Oni prihvaćaju promjenu u svim stadijima projekta. Gledaju na promjenu u zahtjevima kao na dobru stvar, budući da će tim na taj način naučiti kako uspješno zadovoljiti tržište.

<sup>34</sup> Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, str. 18-20, [Internet], raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].

- **Slaganje s aktualnim** – kod agilnih se metoda više cijeni slaganje s aktualnim nego slaganje s detaljnim planom. Svaka iteracija ili razvojni ciklus dodaje poslovnu vrijednost projektu. Odluku o tome hoće li se ili ne projektu dodati poslovna vrijednost ne donose programeri, nego krajnji korisnici.
- **Balansiranje između fleksibilnosti i planiranja** – planiranje je bitno, ali problem leži u činjenici da se softverski projekti ne mogu planirati daleko u budućnost zbog postojanja velikog broja varijabli. Bolji pristup planiranju je pravljenje detaljnih planova za sljedećih nekoliko tjedana, općenitih planova za idućih nekoliko mjeseci i veoma općenitih planova dalje od toga.
- **Empirijski proces** – agilne metode razvijaju softver kao empirijski proces za razliku od definiranog procesa. Definirani proces je svaki proces koji može započeti i završiti dajući iste rezultate svaki put. Definirani proces se ne može smatrati procesom koji se koristi u razvoju softvera jer se tijekom vremena koje tim provodi razvijajući proizvod dogodi previše promjena.
- **Decentralizirani pristup** – agilne metode daju ovlaštenje za donošenje odluka programerima. Ovo ne znači da programeri dobivaju ulogu managementa. Management služi kako bi se otklonile prepreke koje stoje na putu projektu.
- **Jednostavnost** – agilni timovi uvijek koriste najlakši put koji se slaže s timskim ciljevima. Razlog za jednostavnost leži u činjenici da je lako promijeniti dizajn ukoliko je to potrebno. Nije potrebno razvijati više no što je potrebno i nije potrebno pisati dokumente koji predviđaju budućnost budući da će ti dokumenti postati zastarjeli.
- **Suradnja** – dobivanje povratnih informacija od klijenata mora biti stalno i često budući da klijenti moraju imati blisku suradnju s članovima razvojnog tima. Stalna suradnja mora postojati i među članovima razvojnog tima. Zbog decentraliziranog pristupa agilnih metoda, suradnja promiče raspravu.
- **Mali timovi koji se sami organiziraju** – odgovornosti se komuniciraju timu kao cjelini, a tim odlučuje na koji način će te odgovornosti biti najbolje ispunjene. Agilni timovi zajedno raspravljaju i komuniciraju o svim aspektima projekta. Zbog ovoga agilni pristup najbolje funkcionira na malim timovima.

## 2.2.6. Usporedba agilnih i tradicionalnih metoda

U tablici 2 prikazan je sažetak razlika između agilnih i tradicionalnih metoda razvoja softvera.

**Tablica 2: Razlike između tradicionalnog i agilnog razvoja**

	Tradicionalni razvoj	Agilni razvoj
Osnovna pretpostavka	Sustavi se u potpunosti mogu specificirati, predvidljivi su i razvijaju se kroz dugo i detaljno planiranje	Prilagodljivi softver visoke kvalitete razvijaju mali timovi koji koriste principe stalnog razvijanja dizajna i testiranja baziranog na brzim povratnim informacijama i promjenama
Stil managementa	Zapovijedanje – kontrola	Vodstvo – kolaboracija
Management znanja	Eksplicitan	Prešutan
Komunikacija	Formalna	Neformalna
Model razvoja	Model životnog ciklusa	<i>Evolutionary-delivery</i> model
Organizacijska struktura	Mehanička (birokratska, visoka razina formalizacije), povoljna za velike organizacije	Organska (fleksibilna i participativna, potiče socijalnu interakciju), povoljna za male i srednje organizacije
Kontrola kvalitete	Otežano planiranje i striktna kontrola. Otežano i kasno testiranje	Stalna kontrola zahtjeva, dizajna i rješenja. Stalno testiranje
Zahtjevi korisnika	Detaljizirani i definirani prije pisanja koda	Interaktivni input
Trošak ponovnog početka	Veliki	Mali
Razvojni smjer	Fiksiran	Može se lako mijenjati
Testiranje	Nakon što je pisanje koda dovršeno	Tijekom svake iteracije
Uključenost klijenta	Mala	Velika
Dodatne sposobnosti koji programeri moraju imati	Ništa osobito	Sposobnost međuljudske komunikacije i osnovno poznavanje poslovanja
Veličina projekta	Velika	Mala i srednja
Programeri	Orijentirani na plan, imaju dovoljno sposobnosti, pristup prema vanjskom znanju	Prilagodljivi, s naprednim znanjem, na istoj lokaciji i skloni suradnji
Klijenti	Imaju pristup znanju, kooperativni, reprezentativni i ovlašteni	Posvećeni, puni znanja, kooperativni, reprezentativni i ovlašteni

Zahtjevi	Veoma stabilni, poznati u-naprijed	Nenadani, sa brzim prom-jenama
Arhitektura	Dizajn za sadašnje i pred-vidljive zahtjeve	Dizajn za sadašnje zah-tjeve
Ponovno modeliranje	Skupo	Nije skupo
Veličina	Veliki timovi i projekti	Mali timovi i projekti
Glavni ciljevi	Visoka sigurnost	Brza vrijednost

Izvor: Stoica, M., Mircea M., Ghilic-Micu, B. (2013): Software Development: Agile vs. Traditional, Informatica Economică vol. 17, no. 4/2013, str. 71-72.

Iako su agilne metode u razvoju softvera bolje prilagođene malim i srednjim projektima, kod većih projekata tradicionalne metode u razvoju softvera su i dalje bolji izbor. Projektni tim mora izabrati metodu koja najbolje odgovara trenutnom projektu. Kako bi se donijela dobra odluka potrebno je razmotriti kriterije kao što su veličina tima, geografska lokacija, veličina i kompleksnost softvera, tip projekta, poslovna strategija itd. Nadalje, projektni tim bi trebao proučiti razlike, prednosti i nedostatke svake metode. Poslovni kontekst, zahtjevi industrije i poslovna strategija također igraju važnu ulogu. Jedino provođenjem selekcijskog procesa unutar kojeg su svi navedeni kriteriji ispitani može se donijeti adekvatna odluka oko izbora prikladne metode za razvoj softvera. Ova odluka je bitna budući da odabir prave metode maksimizira šanse za razvoj uspješnog softvera, pa samim time ova odluka sa sobom nosi dugotrajne posljedice.<sup>35</sup>

### 3. Globalni trendovi u primjeni agilni metoda u razvoju softvera

Nakon što su predstavljene karakteristike agilnih metoda u razvoju softvera i te karakteristike uspoređene sa tradicionalnim metodama u razvoju softvera, moguće je pristupiti predstavljanju globalnih trendova u primjeni agilnih metodama u razvoju softvera.

---

<sup>35</sup> Stoica, M., Mircea M., Ghilic-Micu, B. (2013): Software Development: Agile vs. Traditional, Informatica Economică vol. 17, no. 4/2013, str. 70, [Internet], raspoloživo na: <http://www.revistaie.ase.ro/content/68/06%20-%20Stoica,%20Mircea,%20Ghilic.pdf>, [05.09.2016.].

### 3.1. Izvor statističkih podataka

Kako bi se definirali globalni trendovi u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera, potrebno je imati relevantne statističke podatke koji te trendove prikazuju. Sakupljanje ovih podataka na globalnoj razini izuzetno je zahtjevno iz nekoliko razloga.

Podaci se najčešće prikupljaju na temelju administriranih anketnih upitnika. Statističkom obradom prikupljenih podataka dobivaju se podaci iz kojih se mogu izvlačiti određeni zaključci. Administriranje anketnih upitnika ispitanicima koji se nalaze na širokom geografskom području (u različitim državama i na različitim kontinentima) dugotrajan je proces koji zahtjeva poznavanje velikog broja potencijalnih ispitanika koji su voljni odvojiti vrijeme i sudjelovati u ispitivanju. Nadalje, potrebno je duboko poznavanje područja problema (u ovome slučaju agilnih metoda u razvoju softvera) kako bi se sastavio kvalitetan anketni upitnik koji će ispitanicima postavljati jasna i relevantna pitanja.

Iz ovih razloga, pojedincu bi moglo biti veoma teško imati dovoljno ispitanika koji bi bili voljni sudjelovati u ispitivanju te sastaviti kvalitetan anketni upitnik koji pokriva čitavo područje problema.

Za razliku od pojedinaca, privatne tvrtke, mogu imati mogućnost pristupa bazi potencijalnih ispitanika odgovarajuće veličine kao i znanje o tome kako sastaviti kvalitetan anketni upitnik te kako kvalitetno obraditi prikupljene podatke i prikazati ih na odgovarajući način. Ovako prikupljeni, obrađeni i prezentirani podaci mogu biti dostupni mnogo većem broju zainteresiranih strana, budući da tvrtka statističke izvještaje može učiniti dostupnim na vlastitim stranicama, ali ih i proaktivno ponuditi svim uključenim stranama (eng. *stakeholders*).

Privatne tvrtke obično provode ovakva istraživanja jer žele imati veće razumijevanje tržišta na kojem djeluju. Iz ovoga razloga, može se reći da privatne tvrtke provode tržišno istraživanje kako bi bolje razumjele u kakvoj poslovnoj okolini djeluju, gdje se nalaze i gdje žele biti. Iako mnoge privatne tvrtke rezultate ovakvih istraživanja ne čine javno dostupnima zbog rizika od konkurencije, neke privatne tvrtke to ipak čine. Obično se radi o tržišnim liderima koji na ovaj način nastoje postavljati trendove i održavati svoj imidž među poslovnom zajednicom. Ovime se povećava mogućnost da članovi poslovne zajednice počnu koristiti tehnološka rješenja tvrtke,

pogotovo ako podaci u objavljenom istraživanju prikazuju tvrtku u pozitivnom svjetlu. Iz ovoga razloga, potrebno je uvijek paziti na to koliki je postotak ispitanika u objavljenom istraživanju zapravo klijent tvrtke koja je provela istraživanje. Upravo iz tog razloga, same tvrtke obično navode ovaj postotak kako bi povećale kredibilitet objavljenog istraživanja.

Kada je riječ o tvrtkama koje se mogu smatrati tržišnim liderima u području primjene agilnih metoda u razvoju softvera, može se navesti VersionOne.

VersionOne je privatna tvrtka sa središtem u SAD-u osnovana 2002. godine.<sup>36</sup> Prema VersionOne korporativnoj stranici, misija tvrtke je pojednostavniti proces isporuke softvera pomoću najsveobuhvatnije i otvorenije platforme za upravljanje agilnim životnim ciklusom u industriji. Njezina softverska rješenja koristi više od 50 000 softverskih timova u više od 170 zemalja. Raspon tvrtki može se mjeriti od timova od 5 osoba do globalnih softverskih organizacija kao što su Dow Chemical, Lockheed Martin, Motorola, Novell, Sabre, Symantec i Wells Fargo.<sup>37</sup>

VersionOne od 2006. godine provodi godišnje istraživanje čiji je cilj pružiti softverskim profesionalcima duboki uvid u agilne trendove, najbolje prakse i naučene lekcije kako bi bili uspješni u agilnim transformacijama. Istraživanje je postalo najveće, najdugovječnije i najcitiranije agilno istraživanje u svijetu.<sup>38</sup>

Istraživanje, čiji su rezultati objavljeni pod nazivom *10th Annual State of Agile Report*, je ponovno provedeno 2016. godine. Kako je navedeno u uvodnom dijelu diplomskog rada, istraživanje je provedeno putem ankete koja je administrirana ispitanicima između srpnja i studenog 2015. Osobe iz širokog spektra industrija u globalnom razvoju softvera su bile pozvane da ispune tu anketu. Ona je bila promovirana kroz više kampanja i kanala za digitalni marketing, kao i na okupljanjima i konferencijama. Ukupno 3 880 ispunjenih anketa je prikupljeno, analizirano i sastavljeno u spomenuti izvještaj uz pomoć Analysis. Net Research, nezavisne konzultantske tvrtke za anketiranje. Samo 28% od 3 880 anketiranih osoba bile su klijenti VersionOnea, što povećava kredibilitet ovoga izvještaja.<sup>39</sup>

---

<sup>36</sup> <https://www.linkedin.com/company/versionone>

<sup>37</sup> <https://www.versionone.com/about/>

<sup>38</sup> <http://stateofagile.versionone.com/>

<sup>39</sup> VersionOne, The 10th annual State of Agile Report, [Internet], raspoloživo na: <https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>, [05.09.2016.].



Zbog svega navedenog, u ovom diplomskom radu će se za globalne pokazatelje trendova u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera koristiti statistički podaci objavljeni u navedenom istraživanju. Ovi statistički podaci bit će uspoređeni s rezultatima istraživanja provedenim na IT tvrtkama u Hrvatskoj i na temelju njihove usporedbe donijet će se odluka o prihvatanju ili odbacivanju istraživačkih hipoteza.

### 3.2. Pregled globalnih trendova u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera

U sljedećem dijelu bit će navedeni globalni pokazatelji trendova u primjeni agilnih metoda u razvoju softvera na temelju statističkih podataka objavljenih u *10th Annual State of Agile Report*.

Svaki globalni pokazatelj usporedit će se s istovjetnim pokazateljem prikupljenim istraživanjem provedenim na IT tvrtkama u Hrvatskoj, na temelju čega će se donijeti odluka o prihvatanju ili odbijanju jedne istraživačke hipoteze.

Prije navođenja globalnih pokazatelja, bit će navedeni općeniti podatci o ispitanicima, odnosno o njihovim ulogama u organizacijama i industrijama u kojim rade kao i o osobnom iskustvu s agilnim razvojnim praksama.

#### 3.2.1. Općeniti podatci o ispitanicima

Tablica 3 prikazuje koje uloge u organizacijama koje su sudjelovale u istraživanju imaju sudionici zajedno s postotkom ispitanika koji je odabrao pojedinu ulogu.

**Tablica 3: Uloge ispitanika u organizacijama**

Uloga u organizaciji	Postotak ispitanika	Uloga u organizaciji	Postotak ispitanika
Projektni manager	24%	Vlasnik proizvoda	7%
Razvojno osoblje	18%	Poslovni analitičar	5%
Razvojno vodstvo	14%	IT osoblje	3%
Drugo	16%	Visoki management	3%
Konzultant/trener	10%		

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 5, N=3880.

Projektni manager, razvojno osoblje, razvojno vodstvo i drugo najčešći su ispitanici koji su pristupili istraživanju. Samo 3% ispitanika odabralo je visoki management - drugim riječima, samo 3% ispitanika pripada najvišem managementu organizacija koje su sudjelovale u istraživanju.

Tablica 4 prikazuje industrije unutar kojih organizacije koje su sudjelovale u istraživanju djeluju zajedno s postotkom ispitanika koji su odabrali pojedinu industriju kao industriju unutar koje njihova organizacija djeluje.

**Tablica 4: Industrije unutar kojih organizacije djeluju**

Industrija unutar koje organizacija djeluje	Postotak ispitanika	Industrija unutar koje organizacija djeluje	Postotak ispitanika
Softver	26%	Proizvodnja	3%
Financijske usluge	14%	Mediji i zabava	3%
Profesionalne usluge	11%	Internetske usluge	3%
Zdravstvene organizacije	6%	Prijevoz	2%
Vlada	6%	Potrošačka dobra	2%
Osiguranje	4%	Komunalne usluge	2%
Telekomunikacije	4%	Javne usluge	1%
Maloprodaja	3%	Drugo	10%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 5, N=3880.

Većina ispitanika radi za softverske organizacije (26%), organizacije koje se bave financijskim uslugama (14%) i organizacije koje nude profesionalne usluge (11%).

Zdravstvene organizacije (6%) i vladine organizacije (6%) su također relativno zastupljene kao organizacije za koje ispitanici rade. Ostale organizacije su zastupljene u manjoj mjeri.

Ispitanici su zamoljeni da odgovore koliko osobnog iskustva imaju s agilnim razvojnim praksama, što prikazuje sljedeća tablica.

**Tablica 5: Osobno iskustvo ispitanika sa agilnim razvojnim praksama**

Godine osobnog iskustva sa agilnim razvojnim praksama	Postotak ispitanika
Manje od 1 godine	16%
1 – 2 godine	21%
3 – 4 godine	30%
5 i više godina	33%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 5, N=3880.

Iz tablice 5 vidljivo je da je postotak ispitanika relativno jednako raspoređen po godinama iskustva s agilnim razvojnim praksama. Najmanje ispitanika (16%) ima manje od godine dana iskustva, dok najviše ispitanika (33%) ima 5 i više godina iskustva s agilnim razvojnim praksama.

### 3.2.2. Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera

Ovaj globalni pokazatelj pokazuje razloge zbog kojih su se ispitanici odlučili prihvatiti agilne metode u razvoju softvera.

Ispitanici su u anketnom upitniku morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora. Odgovori su agregirani statističkim metodama i svakom od mogućih odgovora pridružen je postotak ispitanika koji su ga odabrali.

Tablica 6 prikazuje razloge za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera koji su ispitanicima ponuđeni kao i pripadajući postotak ispitanika koji je odabrao pojedini odgovor (ispitanici su mogli odabrati više odgovora).

**Tablica 6: Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera**

Razlog zbog kojeg su prihvaćene agilne metode u razvoju softvera	Postotak ispitanika koji je odabrao razlog
Ubrzati isporuku proizvoda	62%
Poboljšati sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	56%
Povećati produktivnost	55%
Poboljšati kvalitetu softvera	47%
Poboljšati predvidivost isporuke	44%
Poboljšati usklađenost poslovnog i IT segmenta	44%

Poboljšati vidljivost projekta	40%
Smanjiti projektni rizik	40%
Poboljšati timski moral	29%
Smanjiti troškove projekta	23%
Povećati sposobnost održavanja softvera	22%
Bolje upravljati distribuiranim timovima	21%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 6, N=3880.

Iz tablice 6 je vidljivo da su ubrzanje isporuke proizvoda (62%), poboljšanje sposobnosti upravljanja mijenjajućim prioritetima (56%) i povećanje produktivnosti (55%) 3 odgovora koje je preko 50% ispitanika izabralo kao razloge za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera.

Pod skupinu razloga koje je preko 40% ispitanika odabralo spadaju odgovori kao što su poboljšanje kvalitete softvera (47%), poboljšanje vidljivosti projekta (40%), smanjenje projektnog rizika (40%).

Treću skupinu razloga predstavljaju odgovori koje je odabralo između 20% i 30% ispitanika. To su, primjerice, poboljšanje timskog morala (29%), smanjenje troškova projekta (23%) i bolje upravljanje distribuiranim timovima (21%).

Iz navedenog se može zaključiti da su ispitanici kao razloge za prihvaćanje agilnih metoda najviše odabirali odgovore koji se tiču vrijednosti proizvoda, brzine isporuke, upravljanja mijenjajućim prioritetima, kvalitete softvera i slično, dok su razlozi poput smanjenja troškova projekta, povećanja sposobnosti održavanja softvera i upravljanja distribuiranim timovima manje zastupljeni.

### 3.2.3. Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera

Ovaj globalni pokazatelj pokazuje koje su koristi od primjene agilnih metoda u razvoju softvera ispitanici percipirali.

Ispitanici su u anketnom upitniku morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora. Ispitanici su za svaki odgovor imali ponuđenu ljestvicu od 1 do 4 (1 – po-

boljšanje, 2 – nema promjene, 3 – pogoršanje, 4 – ne znam). Odgovori su agregirani statističkim metodama i svakom od mogućih odgovora pridružen je postotak ispitanika koji su ga odabrali.

Tablica 7 prikazuje koristi od primjene agilnih metoda u razvoju softvera koje su ispitanicima ponuđene, kao i pripadajući postotak ispitanika koji je odabrao pojedini odgovor (ispitanici su mogli odabrati više odgovora).

**Tablica 7: Koristi od primjene agilnih metoda u razvoju softvera**

Korist	Poboljšalo se	Nema promjene	Pogoršalo se	Ne znam
Sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	87%	3%	1%	9%
Povećana timska produktivnost	85%	3%	1%	11%
Poboljšana projektna vidljivost	84%	3%	1%	12%
Poboljšani timski moral/motivacija	81%	5%	3%	11%
Bolja predvidljivost isporuke	81%	6%	2%	11%
Brži izlazak na tržište	80%	7%	1%	13%
Povećana kvaliteta softvera	79%	6%	2%	14%
Smanjeni projektni rizik	78%	6%	1%	15%
Poboljšana usklađenost poslovnog i IT segmenta	77%	6%	1%	16%
Povećana sposobnost održavanja softvera	70%	8%	2%	21%
Bolje upravljanje distribuiranim timovima	62%	11%	2%	25%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 8, N=3880.

Iz tablice 7 je vidljivo da su ispitanici za sve ponuđene odgovore u velikom postotku izabrali poboljšanje, odnosno, ispitanici su percipirali da je primjena agilnih metoda u razvoju softvera donijela koristi.

Ispitanici su za svaku korist od primjene agilnih metoda u razvoju softvera, pored boljeg upravljanja distribuiranim timovima, u 70% ili više posto slučajeva odabrali odgovor *poboljšalo se*.

Zanimljivo je primijetiti da je iznimno mali postotak ispitanika za bilo koju od koristi naveo odgovor *pogoršalo se*. Drugim riječima, za veoma mali postotak ispitanika primjena agilnih metoda u razvoju softvera imala je loše posljedice.

Također je zanimljivo primijetiti da određeni postotak ispitanika nije mogao identificirati je li primjena agilnih metoda u razvoju softvera imala pozitivan ili negativ učinak. To je posebno vidljivo kod povećane sposobnosti održavanja softvera gdje je 21% ispitanika odgovorilo da *ne zna* i kod boljeg upravljanja distribuiranim sustavima gdje je 25% ispitanika odgovorilo da *ne zna*.

#### 3.2.4. Primjena agilnih metoda u razvoju softvera u praksi

Ovaj globalni pokazatelj pokazuje koje agilne metode u razvoju softvera ispitanici primjenjuju u praksi.

Ispitanici su u anketnom upitniku morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora. Odgovori su agregirani statističkim metodama i svakom od mogućih odgovora pridružen je postotak ispitanika koji su ga odabrali.

Tablica 8 prikazuje agilne metode u razvoju softvera koje su ponuđene ispitanicima kao i pripadajući postotak ispitanika koji je odabrao pojedinu agilnu metodu u razvoju softvera.

**Tablica 8: Agilne metode u razvoju softvera**

Agilna metoda u razvoju softvera	Postotak ispitanika koje je odabrao agilnu metodu
Scrum	58%
Scrum/XP hibrid (eng. <i>Scrum/XP hybrid</i> )	10%
Prilagođeni hibrid (više metoda) (eng. <i>Custom Hybrid (multiple methodologies)</i> )	8%
Scrumban	7%
Kanban	5%
Iterativni razvoj	3%
Druge metode	3%
Tanki razvoj (eng. <i>Lean development</i> )	2%
Agilno modeliranje	1%
Razvoj pokretan funkcionalnostima (FDD)	1%
DSDM/Atern	1%
XP	1%
Agilni unificirani proces (AgileUP)	1%
Ne znaju	2%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 9, N=3880.

Iz tablice je vidljivo da većina ispitanika koristi Scrum kao agilnu metodu u razvoju softvera (58%).

Od ostalih ponuđenih metoda značajnije se koriste Scrum/XP hibrid (10%), prilagođeni hibrid (više metoda) (8%), Scrumban (7%) i Kanban (5%). Ove 4 metode ukupno koristi 30% ispitanika. Sve ostale ponuđene metode ukupno koristi 10% ispitanika, dok 2 % ispitanika ne zna koju agilnu metodu u razvoju softvera koristi.

Iz navedenog se može zaključiti da je dominantno zastupljena agilna metoda u razvoju softvera Scrum ili varijanta Scruma (Scrum/XP hibrid, Scrumban). Od ostalih značajnije zastupljenih agilnih metoda u razvoju softvera može se navesti Kanban, a vidljiva je i tendencija korištenja prilagođenih hibrida, odnosno kombiniranje više metoda. Ostale metode u razvoju softvera zastupljene su u značajno manjem postotku.

### 3.2.5. Korištenje pokazatelja uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta

Ovaj globalni pokazatelj pokazuje koje pokazatelje uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta primjenjuju ispitanici.

Ispitanici su u anketnom upitniku morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora. Odgovori su agregirani statističkim metodama i svakom od mogućih odgovora pridružen je postotak ispitanika koji su ga odabrali.

Tablica 9 prikazuje pokazatelje uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta koji su ispitanicima ponuđeni kao i pripadajući postotak ispitanika koji je odabrao pojedini pokazatelj (ispitanici su mogli odabrati više odgovora).

**Tablica 9: Pokazatelji uspješnosti na razini projekta**

Pokazatelj uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta	Postotak ispitanika koji je odabrao pokazatelj uspješnosti
Pravovremena isporuka (eng. <i>On-time delivery</i> )	58%
Kvaliteta proizvoda (eng. <i>Product quality</i> )	48%
Zadovoljstvo klijenata/korisnika (eng. <i>Customer/user satisfaction</i> )	46%
Poslovna vrijednost (eng. <i>Business value</i> )	46%
Opseg proizvoda (funkcionalnosti, zahtjevi) (eng. <i>Product scope (features, requirements)</i> )	36%
Produktivnost (eng. <i>Productivity</i> )	31%
Vidljivost projekta (eng. <i>Project visibility</i> )	30%
Predvidivost (eng. <i>Predictability</i> )	26%
Poboljšanje procesa (eng. <i>Process improvement</i> )	24%
Ne zna (eng. <i>Don't know</i> )	11%

Izvor: VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report, str. 12, N=3880.

Pravovremena isporuka (58%), kvaliteta proizvoda (48%), zadovoljstvo klijenata/korisnika (46%) i poslovna vrijednost (46%) predstavljaju 4 najveća pokazatelja uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta.



Ostali značajni pokazatelji koje su sudionici izabrali su opseg proizvoda (funkcionalnosti, zahtjevi) (36%), produktivnost (31%) i vidljivost projekta (30%).

Predvidivost (26%) i poboljšanje procesa (24%) su pokazatelji koje je najmanji broj ispitanika izabrao kao pokazatelje uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta.

## 4. Usporedba globalnih trendova s trendovima u RH

Agregirani podaci koji se odnose na globalne trendove su u prethodnom poglavlju prikazani pomoću tablica. Pomoću tablica prezentirani su različiti trendovi koji su relevantni za ranije iznesene istraživačke hipoteze.

Kako bi se spomenute istraživačke hipoteze mogle dokazati ili opovrgnuti, agregirane podatke iz prethodnog poglavlja potrebno je usporediti sa agregiranim podacima iz anketnog upitnika. Na temelju ovakve usporedbe moguće je donositi pravilne zaključke.

Proces obrade neobrađenih podataka iz anketnog upitnika prikazan je u sljedećem poglavlju. Pomoću ovog procesa dobiveni su agregirani podaci koji su potom uspoređeni sa agregiranim podacima koji se odnose na globalne trendove. Uspoređujući dvije skupine podataka donesena je odluka o prihvatanju ili opovrgavanju svake od istraživačkih hipoteza.

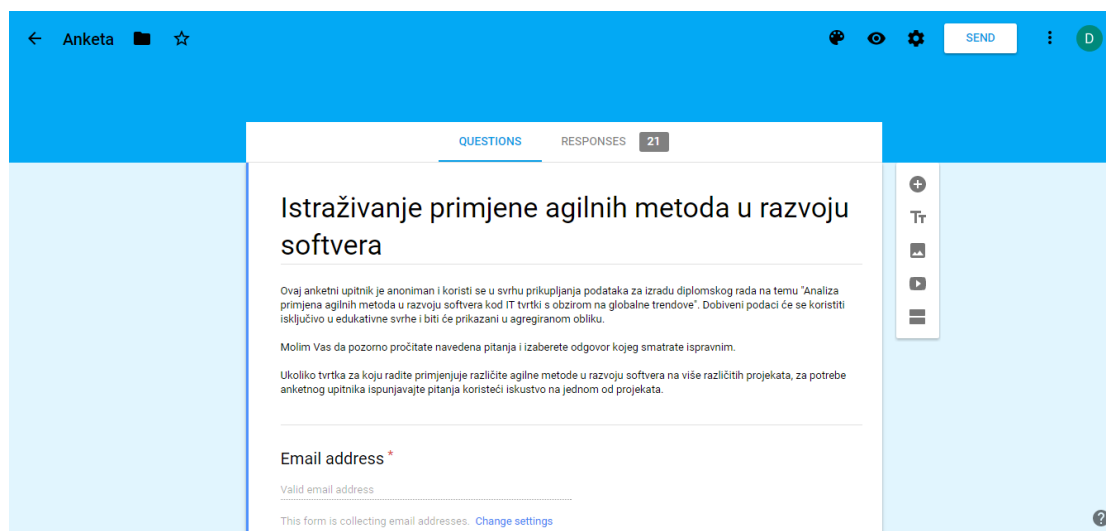
### 4.1. Obrada podataka prikupljenih anketnim upitnikom

Anketni upitnik kreiran je pomoću *Google Forms* alata koji omogućuje korisniku kreiranje anketnih upitnika koji se potom pomoću poveznica mogu proslijediti ispitanicima. Alat je besplatan i veoma jednostavan za korištenje.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Google Forms, [Internet], raspoloživo na: <https://www.google.com/forms/about/> [05.09.2016.].

Slika 1 prikazuje *Google Forms* sučelje za uređivanje anketnih pitanja.

The image shows the Google Forms editor interface. At the top, there is a blue header bar with navigation icons and a 'SEND' button. Below the header, the main editing area is divided into two tabs: 'QUESTIONS' and 'RESPONSES' (showing 21 responses). The survey title is 'Istraživanje primjene agilnih metoda u razvoju softvera'. The description states that the survey is anonymous and for academic purposes. A question is visible, asking about agile methods used in software development, with a text input field labeled 'Email address \*'. A sidebar on the right contains icons for adding new questions, text, images, videos, and sections. The bottom of the form indicates it is collecting email addresses and provides a link to 'Change settings'.

**Slika 1: *Google Forms* sučelje za uređivanje anketnih pitanja**

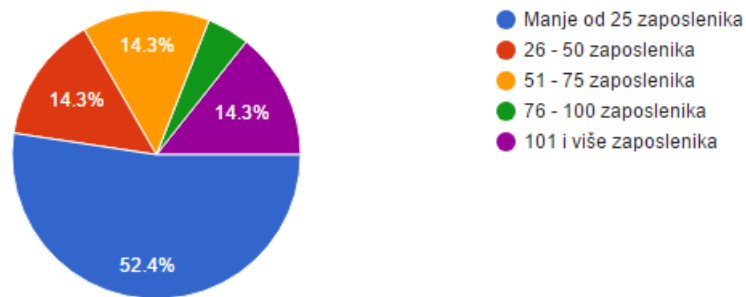
Izvor: Izračun autora

Upitnik se sastoji od ukupno 10 pitanja te je priložen na kraju ovog rada. Administriran je preko 170 informatičkih tvrtki koje su većinom članice udruge Hrvatskih nezavisnih izvoznika softvera - HNIS (eng. *Croatian Independent Software Exporters* - CISEx). Ova udruga okuplja hrvatske proizvođače softvera koji su aktivni na internacionalnom tržištu.<sup>41</sup> Sa tvrtkama se stupalo u kontakt preko emaila i kontaktnih obrazaca na službenim stranicama. Ukupno je zaprimljena 21 ispunjena anketa što je dovoljno za potrebe istraživanja. *Google Forms* ima mogućnost grafičkog prikaza prikupljenih odgovora na svako postavljeno pitanje što je vidljivo na slici 2.

---

<sup>41</sup> Hrvatski nezavisni izvoznici softvera - HNIS, [Internet], raspoloživo na: <http://www.cisex.org/Udruga-CISEx> [05.09.2016.].

Koliko zaposlenika zapošljava tvrtka za koju radite? (21 responses)



**Slika 2: Google Forms grafički prikaz odgovora ispitanika**

Izvor: Izračun autora

Tablicama koje prikazuju globalne trendove u agilnim metodama dodani su stupci unutar koji se prikazuju trendovi u agilnim metodama prikupljeni na temelju anketnog upitnika. Drugim riječima, dodani stupci su popunjeni podacima koji su iščitani preko *Google Forms* grafičkoga prikaza odgovora ispitanika. Na ovaj je način moguće izvršiti usporedbu odgovora na globalnoj razini i odgovora dobivenih na temelju autorovog anketnog upitnika.

#### 4.2. Usporedba globalnih trendova u agilnim metodama s podacima prikupljenim anketnim upitnikom

Prije dokazivanja ili opovrgavanja istraživačkih hipoteza uspoređeni su općeniti podaci o ispitanicima na globalnoj razini u odnosu sa ispitanicima u informatičkim tvrtkama u RH.

Tablica 10 prikazuje uloge ispitanika u organizacijama na globalnoj razini u odnosu na ulogu ispitanika u informatičkim tvrtkama u RH.

**Tablica 10: Uloge ispitanika u organizacijama na globalnoj razini u odnosu na ulogu ispitanika u informatičkim tvrtkama u RH**

Uloga u organizaciji	Postotak globalnih ispitanika	Postotak ispitanika u RH	Uloga u organizaciji	Postotak globalnih ispitanika	Postotak ispitanika u RH
Projektni manager	24%	28.6%	Vlasnik proizvoda	7%	0%
Razvojno osoblje	18%	0%	Poslovni analitičar	5%	4.8%
Razvojno vodstvo	14%	9.5%	IT osoblje	3%	0%
Drugo	16%	4.8%	Visoki management	3%	52.4%
Konzultant/trener	10%	0%			

Izvor: Izračun autora, N=21.

Iz tablice 10 vidljivo je da je između globalnih ispitanika i ispitanika u RH najveća razlika u visokom managementu. Dok je na globalnoj razini samo 3% visokog managementa pristupilo istraživanju, čak 52.4% visokog managementa u RH je pristupilo istraživanju. Ostale uloge među ispitanicima u RH su posljedično manje zastupljene u odnosu na uloga globalnih ispitanika.

Tablica 11 prikazuje industrije unutar kojih su globalne organizacije koje su sudjelovale u istraživanju djeluju u odnosu na industrije unutar kojih su organizacije u RH sudjelovale zajedno sa postotcima ispitanika.

**Tablica 11: Industrije unutar kojih organizacije djeluju na globalnoj razini u odnosu na RH**

Industrija unutar koje organizacija djeluje	Postotak globalnih ispitanika	Postotak ispitanika u RH	Industrija unutar koje organizacija djeluje	Postotak globalnih ispitanika	Postotak ispitanika u RH
Softver	26%	76.2%	Proizvodnja	3%	0%
Financijske usluge	14%	0%	Medija i zabava	3%	4.8%
Profesionalne usluge	11%	4.8%	Internet usluge	3%	9.5%
Zdravstvene organizacije	6%	0%	Prijevoz	2%	0%
Vlada	6%	0%	Potrošačka dobra	2%	0%

Osiguranje	4%	0%	Komunalne usluge	2%	0%
Telekomunikacije	4%	4.8%	Javne usluge	1%	0%
Maloprodaja	3%	0%	Drugo	10%	0%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Čak 76.2% ispitanika u RH djeluje unutar softverskih organizacija za razliku od samo 26% ispitanika na globalnoj razini. Ostale industrije u RH su stoga manje zastupljene ili nisu uopće zastupljene. Iznimke su organizacije koje u RH nude internetske usluge. Njih je 9.5%, što je više od istih organizacija na globalnoj razini kojih je 3%. Telekomunikacijske organizacije i organizacije koje nude medijske usluge podjednako su zastupljene i na globalnoj razini i u RH.

Sljedeća tablica prikazuje koliko iskustva ispitanici u RH imaju sa agilnim razvojnim praksama u odnosu na iskustvo ispitanika na globalnoj razini.

**Tablica 12: Osobno iskustvo ispitanika u RH sa agilnim razvojnim praksama u odnosu na ispitanike na globalnoj razini**

Godine osobnog iskustva sa agilnim razvojnim praksama	Postotak globalnih ispitanika	Postotak ispitanika u RH
Manje od 1 godine	16%	4.8%
1 – 2 godine	21%	38.1%
3 – 4 godine	30%	14.3%
5 i više godina	33%	42.9%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Kod ispitanika na globalnoj razini postoji ravnomjernija distribucija među izabranim odgovorima. 30% ispitanika ima od 3 do 4 godine osobnog iskustva u agilnim razvojnim praksama, a postotak je sličan i za ispitanike koji su odabrali 5 i više godina (33%). Kod osobnog iskustva ispitanika u RH distribucija je neravnomjernije raspoređena. Najviše je ispitanika sa 5 i više godina iskustva u agilnim praksama (42,9%) i ispitanika sa između 1 i 2 godine iskustva (38.1%). Može se pretpostaviti kako se većina ispitanika u RH tek počinje baviti agilnim razvojnim praksama ili kako s agilnim razvojnim praksama radi duži vremenski period.

#### 4.2.1. Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera

Prva istraživačka hipoteza glasi:

*H1*: S aspekta razloga za prihvaćanje agilnih metoda, informatičke tvrtke u RH prate globalne trendove.

Ispitanici u RH su u sklopu anketnog upitnika morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora, a kojim se ispituju razlozi za prihvaćanje agilnih metoda. Ispitanici su mogli odabrati više odgovora.

Kako bi se opovrgnula ili dokazala istraživačka hipoteza *H1* uspoređeni su odgovori ispitanika na globalnoj razini sa odgovorima ispitanika u RH. Ukoliko je postotak ispitanika na globalnoj razini, koji su izabrali određene odgovore, isti ili sličan postotku ispitanika u RH, koji su odabrali te iste odgovore, istraživačka hipoteza *H1* se prihvaća. U suprotnom, ona se odbija.

Tablica 13 prikazuje postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali razloge zbog kojih su agilne metode prihvaćene u odnosu na postotak ispitanika u RH koji su odabrali te iste razloge.

**Tablica 13: Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera na globalnoj razini u odnosu na RH**

Razlog zbog kojeg su prihvaćene agilne metode u razvoju softvera	Postotak globalnih ispitanika koji je odabrao razlog	Postotak ispitanika u RH koji je odabrao razlog
Ubrzati isporuku proizvoda	62%	47.6%
Poboljšati sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	56%	52.4%
Povećati produktivnost	55%	61.9%
Poboljšati kvalitetu softvera	47%	61.9%
Poboljšati predvidivost isporuke	44%	66.7%
Poboljšati usklađenost poslovnog i IT segmenta	44%	28.6%
Poboljšati vidljivost projekta	40%	19%
Smanjiti projektni rizik	40%	42.9%

Poboljšati timski moral	29%	38.1%
Smanjiti troškove projekta	23%	4.8%
Povećati sposobnost održavanja softvera	22%	28.6%
Bolje upravljati distribuiranim timovima	21%	23.8%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Iz tablice 13 vidljivo je kako su ispitanici na globalnoj razini i unutar RH dali većinu odgovora u sličnim postotcima.

Obje grupe ispitanika su u sličnom postotku odabrale sljedeće razloge za prihvaćanje agilnih metoda:

- Poboljšati sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima (56% u odnosu na 52.4%)
- Povećati produktivnost (55% u odnosu na 61.9%)
- Smanjiti projektni rizik (40% u odnosu na 42.9%)
- Povećati sposobnost održavanja softvera (28.6% u odnosu na 22%)
- Bolje upravljanje distribuiranim timovima (21% u odnosu na 23.8%)

Najveće odstupanje između odgovora ispitanika na globalnoj razini i ispitanika u RH iznosi 6.9% i odnosi se na povećanje produktivnosti, dok najmanje odstupanje iznosi 2.8% i odnosi se na bolje upravljanje distribuiranim sustavima. Može se zaključiti kako su obje grupe ispitanika u jednakoj mjeri izabrali navedene odgovore.

Ispitanici u RH u većem su postotku odabrali sljedeće odgovore u odnosu na ispitanike na globalnoj razini:

- Poboljšati kvalitetu softvera (47% u odnosu na 61.9%)
- Poboljšati predvidivost isporuke (44% u odnosu na 66.7%)
- Poboljšati timski moral (38,1% u odnosu na 29%)

Najveće odstupanje između odgovora ispitanika na globalnoj razini i ispitanika u RH iznosi 22.7% i odnosi se na poboljšanje predvidivosti isporuke, dok najmanje odstupanje iznosi 9.1% i odnosi se na poboljšanje timskog morala. Može se zaključiti da iako postoje razloge u postotku odgovora koje su odabrali ispitanici na globalnoj razini u odnosu na ispitanike u RH, razlike u postotcima nisu toliko izražene.

Ispitanici na globalnoj razini u većem su postotku odabirali sljedeće odgovore u odnosu na ispitanike u RH:

- Ubrzati isporuku proizvoda (62% u odnosu na 47.6%)
- Poboljšati usklađenost poslovnog i IT segmenta (44% u odnosu na 28.6%)
- Poboljšati vidljivost projekta (40% u odnosu na 19%)
- Smanjiti troškove projekta (23% u odnosu na 4.8%)

Najveće odstupanje između odgovora ispitanika na globalnoj razini i ispitanika u RH iznosi 21% i odnosi se na poboljšanje vidljivosti projekta, dok najmanje odstupanje iznosi 14.4% i odnosi se na ubrzanje isporuke proizvoda. Može se zaključiti kako postoji razlika u odgovorima ispitanika na globalnoj razini i ispitanika u RH kada se radi o poboljšanju vidljivosti projekta i smanjenju troškova projekta. Značajno više ispitanika na globalnoj razini izabralo je ova 2 razloga u odnosu na ispitanike u RH, dok je razlika u postotcima ostalih odgovora manje značajna.

Vidljivo je kako postoje razlike u postotku ispitanika na globalnoj razini, koji su odabrali pojedine odgovore, u odnosu na ispitanike u RH, ali kako je vidljivo, takve se razlike ne očituju u većoj mjeri. Može se zaključiti kako s aspekta razloga za prihvaćanje agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove. Drugim riječima, istraživačka hipoteza *H1* se prihvaća.

#### 4.2.2. Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera

Druga istraživačka hipoteza glasi:

*H2*: S aspekta koristi od prihvaćanja agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.

Ispitanici u RH su u sklopu anketnog upitnika morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora, a kojim se ispituju koristi od prihvaćanja agilnih metoda. Ispitanici su za svaki odgovor imali ponuđenu ljestvicu od 1 do 4 (1 – poboljšanje, 2 – nema promjene, 3 – pogoršanje, 4 – ne znam). Mogli su odabrati više odgovora.

Budući da se ovo pitanje odnosi na tvrtke koje su prešle sa neke druge metode za razvoj softvera (poput tradicionalnog), i zbog toga su u mogućnosti usporediti prijašnje metode sa sadašnjim,



pitanje nije bilo obavezno. Iz ovog je razloga, na pitanje odgovorilo 17 ispitanika umjesto 21 ispitanika kao što je slučaj sa ostalim pitanjima.

Kako bi se opovrgnula ili dokazala istraživačka hipoteza  $H2$  uspoređeni su odgovori ispitanika na globalnoj razini na odgovore ovo pitanje u odnosu na ispitanika u RH. Ukoliko je postotak ispitanika na globalnoj razini, koji su izabrali određene odgovore, isti ili sličan postotku ispitanika u RH, koji su odabrali te iste odgovore, istraživačka hipoteza  $H2$  se prihvaća. U suprotnom, ona se odbija.

Tablica 14 prikazuje postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali koristi od primjene agilnih metoda u odnosu na postotak ispitanika u RH koji su odabrali te iste koristi.

**Tablica 14: Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera na globalnoj razini u odnosu na RH**

Korist	Poboljšalo se		Nema promjene		Pogoršalo se		Ne znam	
	RH	Glo- balno	RH	Glo- balno	RH	Glo- balno	RH	Glo- balno
Sposobnost u- pravljanja mijenjaju- ćim priori- tetima	88.24%	87%	5.88%	3%	0%	1%	5,88%	9%
Povećana timska produktiv- nost	64.71%	85%	29.41%	3%	5.88%	1%	0%	11%
Poboljšana projektna vidljivost	70.59%	84%	17.65%	3%	0%	1%	11.76%	12%
Poboljšan timski mo- ral/motiva- cija	70.59%	81%	23.53%	5%	5.88%	3%	0%	11%
Bolja pre- vidljivost isporuke	52.94%	81%	23.53%	6%	11.76%	2%	11.76%	11%
Brži izla- zak na trži- šte	64.71%	80%	29.41%	7%	0%	1%	5.88%	13%
Povećana kvaliteta softvera	76.47%	79%	5.88%	6%	5.88%	2%	11.76%	14%

Smanjeni projektni rizik	52.94%	78%	29.41%	6%	5.88%	1%	11.76%	15%
Poboljšana usklađenost poslovnog i IT segmenta	58.82%	77%	35.29%	6%	0%	1%	5.88%	16%
Povećana sposobnost održavanja softvera	58.82%	70%	23.53%	8%	5.88%	2%	11.76%	21%
Bolje upravljanje distribuiranim timovima	58.82%	62%	17.65%	11%	5.88%	2%	17.65%	25%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Tablica 14 podijeljena je na dvije manje tablice kako bi se olakšalo donošenje zaključaka o istraživačkoj hipotezi *H2*.

Tablica 15 prikazuje postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore pogoršalo se i ne znam u odnosu na postotak ispitanika u RH koji su odabrali iste odgovore.

**Tablica 15: Postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore pogoršalo se i ne znam u odnosu na postotak ispitanika u RH**

Korist	Pogoršalo se		Ne znam	
	RH	Globalno	RH	Globalno
Sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	0%	1%	5,88%	9%
Povećana timska produktivnost	5.88%	1%	0%	11%
Poboljšana projektna vidljivost	0%	1%	11.76%	12%
Poboljšani timski moral/motivacija	5.88%	3%	0%	11%
Bolja predvidljivost isporuke	11.76%	2%	11.76%	11%
Brži izlazak na tržište	0%	1%	5.88%	13%

Povećana kvaliteta softvera	5.88%	2%	11.76%	14%
Smanjeni projektni rizik	5.88%	1%	11.76%	15%
Poboljšana usklađenost poslovnog i IT segmenta	0%	1%	5.88%	16%
Povećana sposobnost održavanja softvera	5.88%	2%	11.76%	21%
Bolje upravljanje distribuiranim timovima	5.88%	2%	17.65%	25%

Izvor: Izračun autora, N=17.

Ispitanici iz RH su, u odnosu na globalne ispitanike, u većem postotku odgovarali da su percipirane koristi od primjene agilnih metoda donijele pogoršanje.

Točnije, ispitanici iz RH u većem postotku od globalnih ispitanika smatraju kako je došlo do pogoršanja timske produktivnosti, timskog morala, predvidljivosti isporuke, kvalitete softvera, projektnog rizika, sposobnosti održavanja softvera i boljeg upravlja distribuiranim sustavima. Ispitanici iz RH i globalni ispitanici imaju slično mišljenje u vezi projektne vidljivosti, bržeg izlaska na tržište te usklađenosti poslovnog i IT segmenta. Obje grupe u veoma malim postotcima smatraju kako su se ovi segmenti poslovanja pogoršali uvođenjem agilnih metoda. Bitno je napomenuti kako se veoma mali postotak ispitanika iz obje grupe odlučio na ovaj odgovor. Najveći postotak ispitanika iz RH za bilo koji segment iznosi 5.8%, dok je kod globalnih ispitanika taj postotak 3%.

Globalni su ispitanici u većem postotku odgovarali kako ne znaju jesu li percipirane koristi od primjene agilnih metoda donosile bilo kakve promjene, što je vidljivo u svakoj o ponuđenih koristi. Najveći postotak globalnih ispitanika za bilo koji segment iznosi 25% i odnosi se na upravljanje distribuiranim sustavima, dok taj postotak kod ispitanika u RH iznosi 17.65%.

Može zaključiti kako su obje grupe ispitanika izabrale ponuđene odgovore u sličnim postotcima i kako veoma mali broj ispitanika iz obje grupe smatra da je primjena agilnih metoda donijela više štete nego koristi ili ne mogu dati odgovor jer ne znaju je li primjena agilnih metoda donijela bilo kakve promjene.

Tablica 16 prikazuje postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore poboljšalo se i nema promjene, u odnosu na postotak ispitanika u RH koji su odabrali iste odgovore.

**Tablica 16: Postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore poboljšalo se i nema promjene u odnosu na postotak ispitanika u RH**

Korist	Poboljšalo se		Nema promjene	
	RH	Globalno	RH	Globalno
Sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	88.24%	87%	5.88%	3%
Povećana timska produktivnost	64.71%	85%	29.41%	3%
Poboljšana projektna vidljivost	70.59%	84%	17.65%	3%
Poboljšani timski moral/motivacija	70.59%	81%	23.53%	5%
Bolja predvidljivost isporuke	52.94%	81%	23.53%	6%
Brži izlazak na tržište	64.71%	80%	29.41%	7%
Povećana kvaliteta softvera	76.47%	79%	5.88%	6%
Smanjeni projektni rizik	52.94%	78%	29.41%	6%
Poboljšana usklađenost poslovnog i IT segmenta	58.82%	77%	35.29%	6%
Povećana sposobnost održavanja softvera	58.82%	70%	23.53%	8%
Bolje upravljanje distribuiranim timovima	58.82%	62%	17.65%	11%

Izvor: Izračun autora, N=17.

Prema većem postotku odgovora ispitanika u RH, u odnosu na globalne ispitanike, zaključuje se kako percipirane koristi od primjene agilnih metoda nisu donijele značajnije promjene.

Timska produktivnost, projektna vidljivost, timski moral, predvidljivost isporuke, izlazak na tržište, projektni rizik, usklađenost poslovnog i IT segmenta, sposobnost održavanja softvera i upravljanje distribuiranim timovima percipirane su koristi za koje su ispitanici u RH u većem

postotku odgovorili da nije bilo promjene nakon primjene agilnih metoda u odnosu na globalne ispitanike. Najveći postotak ispitanika u RH iznosi 35.29% i odnosi se na usklađenost poslovnog i IT segmenta dok najviši postotak u globalnih ispitanika iznosi 11% i odnosi se na upravljanje distribuiranim sustavima.

Globalni su ispitanici, u odnosu na ispitanike iz RH, u većem postotku odgovarali kako su percipirane koristi od primjene agilnih metoda donijele poboljšanje, što je vidljivo u skoro svakoj od ponuđenih koristi. Najveći postotak ispitanika u RH iznosi 88.24% i odnosi se na upravljanje mijenjajućim prioritetima dok za globalne ispitanike iznosi 87% i također se odnosi na upravljanje mijenjajućim prioritetima. Obje grupe ispitanika u velikom postotku smatraju kako je primjena agilnih metoda imala pozitivnih koristi na tvrtke unutar kojih rade. Razlike se očituju u postotku ispitanika koji nisu percipirali bilo kakvu promjenu nakon primjene agilnih metoda, a kojih je u Republici Hrvatskoj više u odnosu na globalne ispitanike, ali ne u značajnom postotku za bilo koju od ponuđenih koristi.

Veoma mali postotak ispitanika iz obje grupe smatra kako primjena agilnih metoda ima negativan utjecaj na tvrtke unutar kojih ispitanici rade ili ne zna dati odgovor. Ispitanici u RH u većem postotku smatraju kako nije bilo promjena nakon primjene agilnih metoda, ali taj postotak nije značajno visok za bilo koju od ponuđenih koristi. Najviše ispitanika iz obje grupe smatra kako je primjena agilnih metoda donijela pozitivne koristi njihovim tvrtkama. Može se zaključiti da s aspekta koristi od prihvaćanja agilnih metoda, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove. Drugim riječima, istraživačka hipoteza *H2* se prihvaća.

#### 4.2.3. Primjena agilnih metoda u praksi

Treća istraživačka hipoteza glasi:

*H3*: S aspekta primjene agilnih metoda u praksi, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.

Ispitanici u RH su u sklopu anketnog upitnika morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora, a kojim se ispituju primjene agilnih metoda u praksi.

Kako bi se opovrgnula ili dokazala istraživačka hipoteza  $H3$  uspoređeni su odgovori ispitanika na globalnoj razini na odgovore ovo pitanje u odnosu na ispitanika u RH.

Ukoliko je postotak ispitanika na globalnoj razini, koji su izabrali određene odgovore, isti ili sličan postotku ispitanika u RH koji su odabrali te iste odgovore, istraživačka hipoteza  $H3$  se prihvaća. U suprotnom, ona se odbija.

Tablica 17 prikazuje postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali agilne metode koje tvrtke za koje rade koriste u praksi u odnosu na postotak ispitanika u RH.

**Tablica 17: Postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali agilne metode koje tvrtke za koje rade koriste u praksi u odnosu na postotak ispitanika u RH**

Agilna metoda u razvoju softvera	Postotak globalnih ispitanika koje je odabrao agilnu metodu	Postotak ispitanika u RH koje je odabrao agilnu metodu
Scrum	58%	57.1%
Scrum/XP hibrid (eng. <i>Scrum/XP hybrid</i> )	10%	9.5%
Prilagođeni hibrid (više metoda) (eng. <i>Custom Hybrid (multiple methodologies)</i> )	8%	9.5%
Scrumban	7%	9.5%
Kanban	5%	9.5%
Iterativni razvoj	3%	0%
Druge metode	3%	0%
Tanki razvoj (eng. <i>Lean development</i> )	2%	0%
Agilno modeliranje	1%	0%
Razvoj pokretan funkcionalnostima (FDD)	1%	0%
DSDM/Atern	1%	4.8%
XP	1%	0%
Agilni unificirani proces (AgileUP)	1%	0%
Ne znaju	2%	0%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Globalni ispitanici i ispitanici u RH odabrali su Scrum kao najkorišteniju agilnu metodu. 58% globalnih ispitanika radi prema ovoj metodi u odnosu na 57.1% ispitanika u RH. Također se može vidjeti kako su varijante Scruma podjednako zastupljene kod obje skupine ispitanika.

Scrum/XP hibrid koristi 10% globalnih ispitanika na prema 9.5% ispitanika u RH. Scrumban koristi 7% globalnih ispitanika i 10% ispitanika u RH.

Od ostalih metoda koje su zastupljene u većim postotcima kod obje skupine ispitanika mogu se izdvojiti prilagođeni hibrid (za ovu metodu se odlučilo 8% globalnih ispitanika u odnosu na 9.5% ispitanika u RH) i Kanban (za ovu metodu se odlučilo 5% globalnih ispitanika u odnosu na 9.5% ispitanika u RH). DSDM/Atern metoda je više zastupljena kod ispitanika u RH nego kod globalnih ispitanika. Ostale metode su zastupljene u podjednako zanemarivim postotcima kod obje skupine ispitanika. Ispitanici u RH nisu odabrali mnoge od ovih metoda, ali to se može pripisati veličini uzorka koja je mnogo manja u slučaju anketiranih tvrtki u RH u odnosu na veličinu uzorka na temelju kojih su dobiveni globalni podaci.

Scrum i njegove varijante su najzastupljenije metode u obje skupine ispitanika koje koriste agilne metode. To se izražava u sličnim postotcima. Ove metode koristi 75% globalnih ispitanika i 76.1% ispitanika u RH. Premda se koriste u značajno manjem postotku u odnosu na Scrum i njegove varijante, prilagođeni hibrid i Kanban također se mogu navesti kao metode koje koriste obje skupine ispitanika. Ostale metode se koriste u zanemarivim postotcima i kod globalnih ispitanika i kod ispitanika u RH. Stoga se može zaključiti kako s aspekta primjene agilnih metoda u praksi, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove. Drugim riječima, istraživačka hipoteza *H3* se prihvaća.

#### 4.2.4. Korištenje pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta

Četvrta istraživačka hipoteza glasi:

*H4*: S aspekta korištenja pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj prate globalne trendove.

Ispitanici u RH su u sklopu anketnog upitnika morali odgovoriti na pitanje na koje je bilo ponuđeno više mogućih odgovora, a kojim se ispituju primjene agilnih metoda u praksi.

Kako bi se opovrgnula ili dokazala istraživačka hipoteza *H4* uspoređeni su odgovori ispitanika na globalnoj razini na odgovore ovo pitanje u odnosu na ispitanika u RH.

Ukoliko je postotak ispitanika na globalnoj razini koji su izabrali određene odgovore isti ili sličan postotku ispitanika u RH koji su odabrali te iste odgovore, istraživačka hipoteza *H3* se prihvća. U suprotnom, ona se odbija.

Tablica 18 prikazuje postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na postotak ispitanika u RH.

**Tablica 18: Postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na postotak ispitanika u RH**

Pokazatelj uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta	Postotak globalnih ispitanika koji je odabrao pokazatelj uspješnosti	Postotak ispitanika u RH koji je odabrao pokazatelj uspješnosti
Pravovremena isporuka (eng. <i>On-time delivery</i> )	58%	42.9%
Kvaliteta proizvoda (eng. <i>Product quality</i> )	48%	66.7%
Zadovoljstvo klijenata/korisnika (eng. <i>Customer/user satisfaction</i> )	46%	66.7%
Poslovna vrijednost (eng. <i>Business value</i> )	46%	47.6%
Opseg proizvoda (funkcionalnosti, zahtjevi) (eng. <i>Product scope (features, requirements)</i> )	36%	61.9%
Produktivnost (eng. <i>Productivity</i> )	31%	57.1%
Vidljivost projekta (eng. <i>Project visibility</i> )	30%	19%
Predvidivost (eng. <i>Predictability</i> )	26%	14.3%
Poboljšanje procesa (eng. <i>Process improvement</i> )	24%	52.4%
Ne zna (eng. <i>Don't know</i> )	11%	0%

Izvor: Izračun autora, N=21.

Ispitanici u RH u većem su postotku odabrali sljedeće pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na ispitanike na globalnoj razini:

- Kvaliteta proizvoda (66.7% u odnosu na 48%)
- Zadovoljstvo klijenata/korisnika (66.7% u odnosu na 46%)
- Opseg proizvoda (funkcionalnosti, zahtjevi) (61.9% u odnosu na 36%)



- Produktivnost (57.1% u odnosu na 31%)
- Poboljšanje procesa (52.4% u odnosu na 24%)

Najveće odstupanje između odgovora ispitanika na globalnoj razini i ispitanika u RH iznosi 28.4% i odnosi se na poboljšanje procesa, dok najmanje odstupanje iznosi 18.7% i odnosi se na kvalitetu proizvoda. Može se zaključiti kako postoje razlike u postotku odgovora koje su odabrali ispitanici na globalnoj razini u odnosu na ispitanike u RH.

Ispitanici na globalnoj razini u većem su postotku odabirali pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na ispitanike u RH:

- Kvaliteta proizvoda (66.7% u odnosu na 48%)
- Zadovoljstvo klijenata/korisnika (66.7% u odnosu na 46%)

Poslovna vrijednost je kao pokazatelj uspješnosti podjednako zastupljena kod obje grupe ispitanika (46% globalnih ispitanika u odnosu na 47.6% ispitanika u RH). Za razliku od ispitanika u RH koji su svi mogli dati odgovor, 11% globalnih ispitanika nije moglo odgovoriti pri upitu o tome koje pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta koriste.

Vidljivo je kako, iako obje skupine ispitanika koriste sve pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u određenom postotku, postoje razlike u postotku ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali pojedine pokazatelje uspješnosti u odnosu na ispitanike u RH. Ispitanici u RH su u znatno većem postotku izabrali kvalitetu proizvoda, zadovoljstvo klijenata/korisnika, opseg proizvoda, produktivnost i poboljšanje procesa, a globalni su ispitanici u većem postotku izabirali kvalitetu proizvoda i zadovoljstvo korisnika. Obje skupine ispitanika podjednako koriste poslovnu vrijednost kao pokazatelj uspješnosti. Može se zaključiti kako postoje značajne razlike u preferencijama ispitanika u RH kada je riječ o pokazateljima uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na ispitanike u RH. Može se zaključiti kako s aspekta korištenja pokazatelja uspješnosti agilnih metoda na razini projekta, informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj ne prate globalne trendove. Drugim riječima, istraživačka hipoteza *H4* se odbacuje.

## 5. Zaključak

Trendovi u primjeni agilnih metoda kod informatičkih tvrtki na području Republike Hrvatske u ovom su radu uspoređeni sa globalnim trendovima u primjeni agilnih metoda. Tijekom istraživanja prikupljeni su podaci iz informatičkih tvrtki na području Republike Hrvatske kao i relevantni pokazatelji za globalne trendove u primjeni agilnih metoda.

Kako bi se prikupili podaci iz informatičkih tvrtki na području Republike Hrvatske, administriran je anketni upitnik relevantnim osobama unutar informatičkih tvrtki u Republici Hrvatskoj. Globalni trendovi su preuzeti iz *VersionOne, The 10th Annual State of Agile Report* izvještaja. Podaci iz ovoga izvještaja prezentirani su u agregiranom obliku, drugim riječima, autoru istraživanja nisu bili dostupni podaci u jednom od formata nad kojima bi se mogla vršiti obrada u statističkim programima. Zbog ovog ograničenja nije bilo moguće upotrijebiti određene metode statističke analize prilikom usporedbe podataka na globalnoj razini sa podacima u Republici Hrvatskoj, odnosno prilikom postupka dokazivanja i opovrgavanja istraživačkih hipoteza. Iz ovoga razloga, rezultate istraživanja treba uzeti u obzir s određenim stupnjem nesigurnosti.

Tijekom istraživanja ispitani su razlozi zbog kojih informatičke tvrtke u RH prihvaćaju agilne metode, kakve koristi tvrtke imaju od primjene agilnih metoda, koje agilne metode informatičke tvrtke koriste i koji su pokazatelji uspješnosti agilnih metoda na razini projekta koje informatičke tvrtke koriste. Uza sve ovo, izvršena je usporedba rezultata sa trendovima na globalnoj razini.

Na temelju usporedbe globalnih trendova u korištenju agilnih metoda u razvoju softvera sa trendovima u Republici Hrvatskoj dobivena su sljedeća saznanja:

- Informatičke tvrtke na području Republike Hrvatske kao razloge za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera u većem postotku od globalnog trenda navode poboljšanje kvalitete softvera, predvidivosti isporuke i timskog morala dok u manjem postotku od globalnog trenda navode ubrzanje isporuke proizvoda, poboljšanje usklađenosti poslovnog i IT segmenta, vidljivosti projekta i smanjenje troškova projekta. Ostali razlozi za

prihvaćanje agilnih metoda su jednako zastupljeni i na globalnoj razini i kod tvrtki u RH.

- Kada je riječ o koristima od primjene agilnih metoda u razvoju softvera, mali postotak ispitanika iz obje skupine smatra kako je primjena agilnih metoda donijela više štete nego koristi ili nisu mogli dati odgovor jer nisu znali da li je primjena agilnih metoda donijela bilo kakve promjene. Također, mali postotak ispitanika iz obje skupine smatra kako primjena agilnih metoda ima negativan utjecaj na tvrtke unutar kojih ispitanici rade ili ne zna dati odgovor. Ispitanici u RH u većem postotku smatraju kako nije bilo promjena nakon primjene agilnih metoda, ali taj postotak nije značajno visok za bilo koju od ponuđenih koristi. Najviše ispitanika iz obje grupe smatra kako je primjena agilnih metoda donijela pozitivne koristi njihovim tvrtkama.
- Obje skupine ispitanika koriste agilne metode u sličnim postotcima. Scrum i njegove varijante, najzastupljenije su metode. Njih koristi 75% globalnih ispitanika i 76.1% ispitanika u RH. Kao metode koje koriste obje skupine ispitanika, premda se koriste u značajno manjem postotku u odnosu na Scrum i njegove varijante, mogu se navesti prilagođeni hibrid i Kanban. Ostale se metode koriste u zanemarivim postotcima i kod globalnih ispitanika i kod ispitanika u RH.
- Konačno, iako obje skupine ispitanika koriste sve pokazatelje uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u određenom postotku, postoje razlike u postotku ispitanika koji su odabrali pojedine pokazatelje uspješnosti na globalnoj razini u odnosu na ispitanike u RH. Ispitanici u RH su u znatno većem postotku izabrali kvalitetu proizvoda, zadovoljstvo klijenata/korisnika, opseg proizvoda, produktivnost i poboljšanje procesa dok su globalni ispitanici u većem postotku izabirali kvalitetu proizvoda i zadovoljstvo korisnika. Obje skupine ispitanika podjednako koriste poslovnu vrijednost kao pokazatelj uspješnosti. Može se zaključiti kako postoje značajne razlike u preferencijama ispitanika u RH kada je riječ o pokazateljima uspješnosti agilnih metoda na razini projekta u odnosu na ispitanike u RH.

Zaključno, informatičke tvrtke na području Republike Hrvatske prate globalne trendove kada je riječ o razlozima za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera, koristima od prihvaćanja

agilnih metoda u razvoju softvera i primjeni agilnih metoda u razvoju softvera u praksi. Kada se govori o korištenju pokazatelja uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta, informatičke tvrtke na području Republike Hrvatske ne prate globalne trendove.

## 6. Popis slika i tablica

### 6.1. Popis slika

Slika 1: Google Forms sučelje za uređivanje anketnih pitanja ..... 38

Slika 2: Google Forms grafički prikaz odgovora ispitanika..... 39

### 6.2. Popis tablica

Tablica 1: Općenite karakteristike agilnih metoda ..... 23

Tablica 2: Razlike između tradicionalnog i agilnog razvoja ..... 25

Tablica 3: Uloge ispitanika u organizacijama ..... 29

Tablica 4: Industrije unutar kojih organizacije djeluju ..... 30

Tablica 5: Osobno iskustvo ispitanika sa agilnim razvojnim praksama..... 31

Tablica 6: Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera ..... 31

Tablica 7: Koristi od primjene agilnih metoda u razvoju softvera ..... 33

Tablica 8: Agilne metode u razvoju softvera ..... 35

Tablica 9: Pokazatelji uspješnosti na razini projekta..... 36

Tablica 10: Uloge ispitanika u organizacijama na globalnoj razini u odnosu na ulogu  
ispitanika u informatičkim tvrtkama u RH..... 40

Tablica 11: Industrije unutar kojih organizacije djeluju na globalnoj razini u odnosu na RH . 40

Tablica 12: Osobno iskustvo ispitanika u RH sa agilnim razvojnim praksama u odnosu na  
ispitanike na globalnoj razini ..... 41

Tablica 13: Razlozi za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera na globalnoj razini u  
odnosu na RH ..... 42

Tablica 14: Koristi od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera na globalnoj razini u  
odnosu na RH ..... 45

Tablica 15: Postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore pogoršalo se i ne znam u  
odnosu na postotak ispitanika u RH ..... 46

Tablica 16: Postotak globalnih ispitanika koji su odabrali odgovore poboljšalo se i nema  
promjene u odnosu na postotak ispitanika u RH ..... 48

Tablica 17: Postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali agilne metode koje tvrtke  
za koje rade koriste u praksi u odnosu na postotak ispitanika u RH ..... 50

Tablica 18: Postotak ispitanika na globalnoj razini koji su odabrali pokazatelje uspješnosti  
agilnih metoda na razini projekta u odnosu na postotak ispitanika u RH ..... 52

## 7. Literatura

1. Awad, M. A. (2005): A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies, [Internet], raspoloživo na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.464.6090&rep=rep1&type=pdf>, [05.09.2016.].
2. Beck, K. (1999): Embracing change with Extreme Programming, IEEE Computer Vol. 32 Issue 10.
3. Beck, K. (2004): Extreme Programming explained: Embrace change, Addison-Wesley.
4. Boehm, B. (1998): A Spiral Model of Software Development and Enhancement, IEEE Computer.
5. Collier, Ken W. (2011): Agile Analytics: A Value-Driven Approach to Business Intelligence and Data Warehousing, Pearson Education, str. 121.
6. Dynamic System Development Method Consortium (2014): Process u The DSDM Agile Project Framework (2014 Onwards), [Internet], raspoloživo na: <https://www.agilebusiness.org/content/process>, [05.09.2016.].
7. Fowler, M. (2005): The New Methodology, [Internet], raspoloživo na: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>, [05.09.2016.].
8. Grady, B., Robert, C., Newkirk, J. (1998): Object Oriented Analysis and Design with Applications, 2nd edition, Addison Wesley Longman.
9. International Organization for Standardization (2008): ISO/IEC 12207:2008, [Internet], raspoloživo na: <https://www.iso.org/standard/43447.html>, [05.09.2016.].
10. Kulenović, Z., Slišković, M., Metodologija znanstvenoistraživačkog rada: Važnije znanstvene metode, [Internet], raspoloživo na: [http://www.pfst.unist.hr/uploads/MZIR-Prilog\\_Predavanju4.pdf](http://www.pfst.unist.hr/uploads/MZIR-Prilog_Predavanju4.pdf), [05.09.2016.].
11. Palmer, S. R., Felsing, J. M. (2002): A Practical Guide to Feature-Driven Development, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ.
12. PMI's Pulse of performance – The high cost of performance 2014, [Internet], raspoloživo na: <http://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2014.pdf>, [05.09.2016.].
13. Rising, L., Janoff, N. S. (2000): The Scrum software development process for small teams, IEEE Software Issue 17, str. 26-32.

14. Schwaber, K., Beedle, M. (2001): Agile Software Development with Scrum, 1st Edition, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River NJ.
15. Sharma, S. (2014): What is Rational Unified Process?, [Internet], raspoloživo na: <http://qtptestingblogs.blogspot.hr/2014/11/what-is-rational-unified-process.html>, [05.09.2016.].
16. Stapleton, J. (1997): Dynamic systems development method – The method in practice, Addison Wesley.
17. Stoica, M., Mircea M., Ghilic-Micu, B. (2013): Software Development: Agile vs. Traditional, Informatica Economică vol. 17, no. 4/2013, [Internet], raspoloživo na: <http://www.revistaie.ase.ro/content/68/06%20-%20Stoica,%20Mircea,%20Ghilic.pdf>, [05.09.2016.].
18. The 10th Annual State of Agile Report, [Internet], raspoloživo na: <https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>, [05.09.2016.].
19. The Agile Movement, [Internet], raspoloživo na: <http://agilemethodology.org/>, [05.09.2016.]
20. VersionOne, The 10th annual State of Agile Report, [Internet], raspoloživo na: <https://versionone.com/pdf/VersionOne-10th-Annual-State-of-Agile-Report.pdf>, [05.09.2016.].
21. Williams, L. A. (2003): The XP Programmer: The Few-Minutes Programmer, IEEE Software, str. 16-20.
22. Yu, B. L., Wooi, K. L., Wai, Y. T., Soo, F. T. (2012): Software Development Life Cycle AGILE vs Traditional Approaches, IPCSIT vol. 37 (2012), [Internet], raspoloživo na: <https://pdfs.semanticscholar.org/69b1/9ddc8a578f4c63d1dfe15252a465ee12fe5d.pdf>, [05.09.2016.].

## 8. Prilog: anketni upitnik

### Istraživanje primjene agilnih metoda u razvoju softvera

Ovaj anketni upitnik je anoniman i koristi se u svrhu prikupljanja podataka za izradu diplomskog rada na temu "Analiza primjena agilnih metoda u razvoju softvera kod IT tvrtki s obzirom na globalne trendove". Dobiveni podaci će se koristiti isključivo u edukativne svrhe i biti će prikazani u agregiranom obliku.

Molim Vas da pažljivo pročitate navedena pitanja i izaberete odgovor kojeg smatrate ispravnim.

Ukoliko tvrtka za koju radite primjenjuje različite agilne metode u razvoju softvera na više različitih projekata, za potrebe anketnog upitnika ispunjavajte pitanja koristeći iskustvo na jednom od projekata.

\*obavezno

1. Email adresa \*

---

2. Za koju tvrtku radite? \*

Upišite puni naziv tvrtke.

---

3. Koliko zaposlenika zapošljava tvrtka za koju radite? \*

Odaberite jedan od ponuđenih odgovora.

- ☐ Manje od 25 zaposlenika
- ☐ 26 - 50 zaposlenika
- ☐ 51 - 75 zaposlenika
- ☐ 76 - 100 zaposlenika
- ☐ 101 i više zaposlenika



4. U kojoj industriji djeluje tvrtka za koju radite? \*

Odaberite jedan od ponuđenih odgovora.

- Potrošački proizvodi (eng. Consumer Products)
- Proizvodnja (eng. Manufacturing)
- Javne usluge (eng. Public Services)
- Softver (eng. Software (ISV - independent software vendor))
- Internet usluge (eng. Internet Services)
- Mediji i zabava (eng. Media & Entertainment)
- Maloprodaja (eng. Retail)
- Osiguranje (eng. Insurance)
- Komunalne usluge (eng. Utilities)
- Profesionalne usluge (eng. Professional Services)
- Telekomunikacijske usluge (eng. Telecom)
- Zdravstvena skrb (eng. Healthcare)
- Financijske usluge (eng. Financial Services)
- Vlada (eng. Government)
- Prijevoz (eng. Transportation)
- Drugo

5. Koju ulogu imate u tvrtki u kojoj radite? \*

Odaberite jedan od ponuđenih odgovora.

- Visoki management (eng. C-Level)
- Poslovni analitičar (eng. Business Analyst)
- Projektni manager (eng. Project/Program Manager)
- Vlasnik proizvoda (eng. Product Owner)
- Razvojno vodstvo (eng. Development Leadership)
- Razvojno osoblje (eng. Development Staff)
- Konzultat/trener (eng. Consultant/Trainer)
- IT osoblje (eng. IT Staff)
- Drugo

6. Koliko osobnog iskustva imate sa agilnim razvojnim praksama? \*

Odaberite jedan od ponuđenih odgovora.

- manje od jedne godine
- 1 - 2 godine
- 3 - 4 godine
- 5 i više godina

7. Zbog kojih je razloga tvrtka za koju radite odlučila primijeniti agilne metode u razvoju softvera? \*

Odaberite jedan ili više ponuđenih odgovora.

- Poboljšati vidljivost projekta (eng. Improve project visibility)
- Poboljšati timski moral (eng. Improve team morale)
- Poboljšati sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima (eng. Enhance ability to manage changing priorities)
- Povećati sposobnost održavanja softvera (eng. Increase software maintainability)
- Poboljšati predvidivost isporuke (eng. Enhance delivery predictability)
- Ubrzati isporuku proizvoda (eng. Accelerate product delivery)
- Povećati produktivnost (eng. Increase productivity)
- Poboljšati usklađenost poslovnog i IT segmenta (eng. Improve business/IT alignment)
- Smanjiti projektni rizik (eng. Reduce project risk)
- Poboljšati kvalitetu softvera (eng. Enhance software quality)
- Bolje upravljati distribuiranim timovima (eng. Better manage distributed teams)
- Smanjiti troškove projekta (eng. Reduce project cost)

8. Koliko je koristi za tvrtku za koju radite imala primjena agilnih metoda u razvoju softvera?

Odgovorite na ovo pitanje ukoliko je tvrtka za koju radite u prošlosti koristila neke druge metode u razvoju softvera (kao što je tradicionalni vodopani model razvoja softvera). Ukoliko tvrtka za koju radite koristi agilne metode u razvoju softvera od samog početka bavljenja djelatnošću, preskočite ovo pitanje.

Korist	Poboljšalo se	Nema promjene	Pogoršalo se	Ne znam
Sposobnost upravljanja mijenjajućim prioritetima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Povećana timska produktivnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poboljšana projektna vidljivost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poboljšani timski moral/motivacija	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolja predvidljivost isporuke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brži izlazak na tržište	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Povećana kvaliteta softvera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smanjeni projektni rizik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poboljšana usklađenost poslovnog i IT segmenta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Povećana sposobnost održavanja softvera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolje upravljanje distribuiranim timovima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Koju agilnu metodu u razvoju softvera tvrtka za koju radite primjenjuje? \*

Odaberite jedan od ponuđenih odgovora.

- Razvoj pokretan funkcionalnostima (eng. Feature-driven development (FDD))
- Kanban
- Ne znam
- Scrum
- Tanki razvoj (eng. Lean development)
- Agilno modeliranje (eng. Agile Modeling)
- Prilagođeni hibrid (više metoda) (eng. Custom Hybrid (multiple methodologies))
- Iterativni razvoj (eng. Iterative Development)
- Scrumban
- Razvojna metoda za dinamični sustav/Atern (eng. Dynamic System Development Method/Atern)
- Scrum/XP hibrid
- XP (Extreme programming)
- Drugo

10. Koje pokazatelje uspješnosti tvrtka za koju radite koristi na razini projekta? \*

Odaberite jedan ili više ponuđenih odgovora.

- Kvaliteta proizvoda (eng. Product quality)
- Poslovna vrijednost (eng. Business value)
- Vidljivost projekta (eng. Project visibility)
- Predvidivost (eng. Predictability)
- Produktivnost (eng. Productivity)
- Opseg proizvoda (funkcionalnosti, zahtjevi) (eng. Product scope (features, requirements))
- Pravovremena isporuka (eng. On-time delivery)
- Poboljšanje procesa (eng. Process improvement)
- Zadovoljstvo klijenata/korisnika (eng. Customer/user satisfaction)
- Ne znam (eng. Don't know)
- Drugo

## 9. Sažetak

Organizacije koje imaju visoku agilnost imaju znatno veće postotke dosezanja poslovnih ciljeva, završavanja projekata na vrijeme i unutar budžeta za razliku od organizacija sa niskom agilnošću.

Globalni trendovi u primjeni agilnih metoda mogu biti iskorišteni kako bi se usporedili sa trendovima na razini jedne ili nekoliko organizacija. Trendovi u primjeni agilnih metoda kod informatičkih tvrtki na području Republike Hrvatske su tijekom pisanja rada uspoređeni s globalnim trendovima u primjeni agilnih metoda. Tijekom istraživanja prikupljeni su podaci iz informatičkih tvrtki na području Republike Hrvatske kao i relevantni pokazatelji za globalne trendove u primjeni agilnih metoda.

Ispitani su razlozi zbog kojih informatičke tvrtke u RH prihvaćaju agilne metode, istraženo je kakve koristi tvrtke imaju od primjene agilnih metoda, koje agilne metode informatičke tvrtke koriste i koji su pokazatelji uspješnosti agilnih metoda na razini projekta koje informatičke tvrtke koriste. Uz sve ovo, izvršena je usporedba sa trendovima na globalnoj razini.

Na temelju usporedbe, dolazi se do saznanja o tome kako informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj slijede globalne trendove kada je riječ o razlozima za prihvaćanje agilnih metoda u razvoju softvera, koristima od prihvaćanja agilnih metoda u razvoju softvera i primjeni agilnih metoda u razvoju softvera u praksi. Informatičke tvrtke u Republici Hrvatskoj ne slijede globalne trendove po pitanju pokazatelja uspješnosti agilnih metoda u razvoju softvera na razini projekta.

**Ključne riječi:** agilne metode u razvoju softvera, tradicionalne metode u razvoju softvera, trendovi u agilnom razvoju softvera.

## 10. Abstract

In comparison with organisations that have low agility, organisations that have high agility achieve more business goals, complete more projects within the budget and the deadlines.

Global trends in the utilisation of agile software development methods are comparable with trends that are valid for a number of organizations which are listed in this paper. Utilisation of agile methods in these Croatian IT companies are compared with global trends through the paper. As a result of research, relevant indicators for global trends as well as information about usage of agile methods in some Croatian IT companies have been collected.

One of the main goals of the research was to define the reasons that triggered the implementation of agile software development methods in these Croatian IT companies. Furthermore, research was meant to deliver answers to questions as: what are the benefits of using agile software development methods, which method is prevalent, and, in comparison with global trends, which indicators are those that point to a success when these methods are used in a singular project.

In conclusion, it could be stated that when it comes to reasons that trigger the implementation of these methods, IT companies in the Republic of Croatia follow global trends. The way they use them, and benefits that they reap because of that, also suit these trends but the indicators of success that should be valid when a singular project is completed do not follow global trends.

**Key words:** agile software development methods, traditional software development methods, trends in agile software development.